

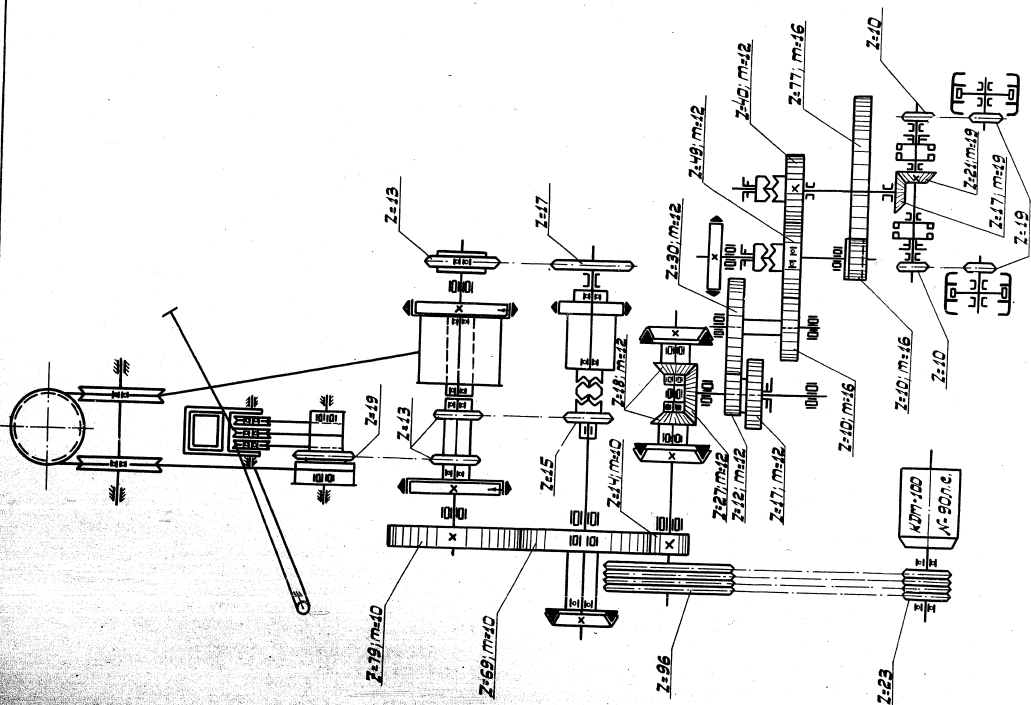
**АЛЬБОМ  
ЧЕРТЕЖЕЙ ЭКСКАВАТОРА  
Э-652 N8090**

**АЛБМ  
ЧЕРТЕЖЕЙ ЭКСКАВАТОРА  
Э-652**

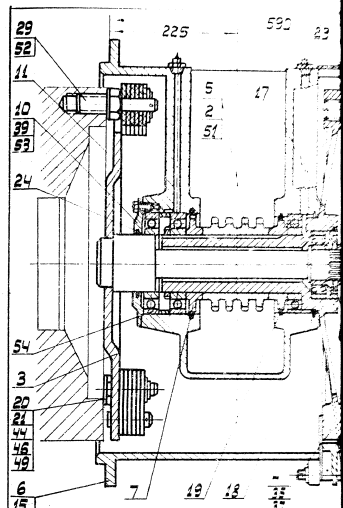
Внешторгиздат. Заказ № 2636М

Отв.: Филатова Н.П.,  
Петровская Г.С.,  
Щургинова В.А., Ажира Э.А.

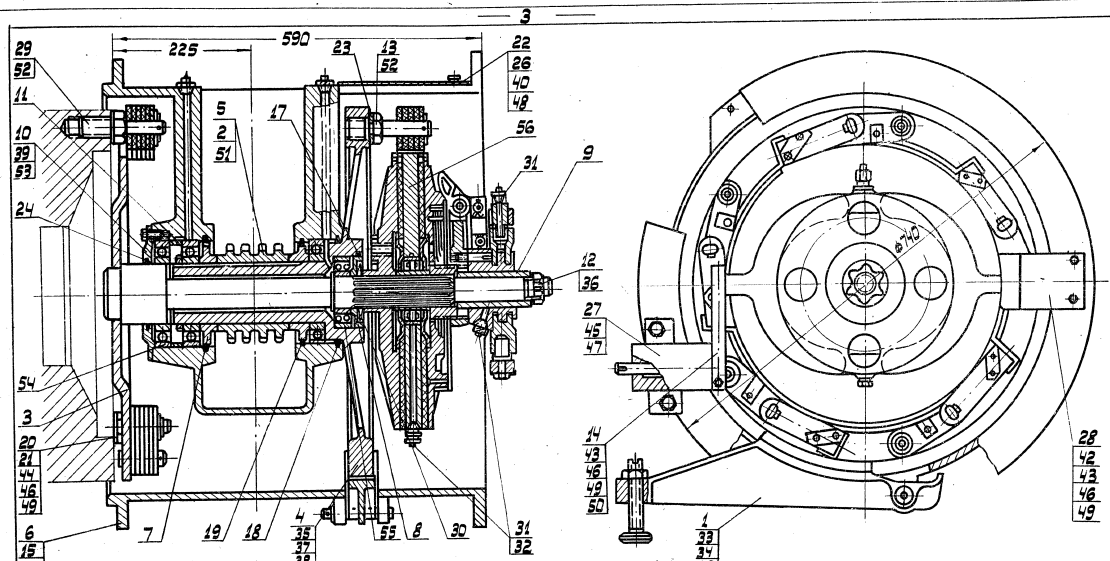
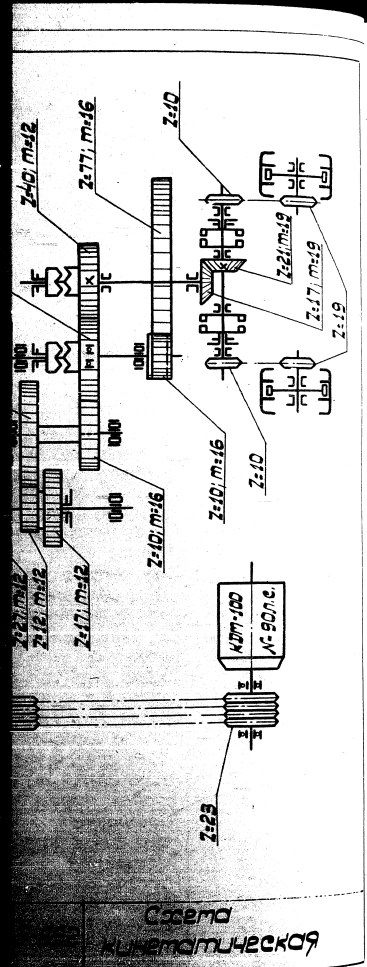
№ чертежа	Наименование
	Перечень чертежей
3-652	Схема кинематическая
652-013	Плывок и зубчатая передача
652-013-00-19	Пакет ведомый
107-013-116	Пружина тарельчатая
652-032	Механизм реверсивный
652-032-00-36	Шестерня Z:14; m:12
652-033	Вал вертикальный
652-033-00-3	Шестерня Z:17; m:12
652-033-00-4	Шестерня Z:12; m:12
652-035	Вал промежуточный
652-035-00-4	Шестерня Z:24; m:12
652-035-00-5	Шестерня Z:30; m:12
652-041	Реверс глобной передачи
652-041-01-2	Венец зубчатый Z:6
652-041-00-19	Клин для крепления
652-041-00-29	Пружина
652-051	Вал глобной передачи
652-051-00-19	Колесо зубчатое Z:7
652-052	Муфта сцепки
652-054	Тормоз
652-055	Ограничитель скорости
652-060	Механизм поворота
652-071	Вал горизонтальный
652-072	Вал вертикальный
652-080	Установка компрессора
3-652	Схема пневмоуправления
264-23-00	Золотник дифференциальный
264-5-00	Клапан быстрого действия
264-13	Муфта шаровая
264-13-13	Гайка соединительная
264-13-27	Гайка соединительная
264-13-28	Головка трубы
264-23-6	Дифференциал
264-13-22	Наконечник сферический
264-5-02	Шаровая муфта
264-13-01	Шпилька коническая
264-6-00	Ввод центральный
264-7-00	Соединение брашпа
200-3519010-8	Камера тормозная
С.4Б	Прессмасленка



3-652 Система Кинематическая

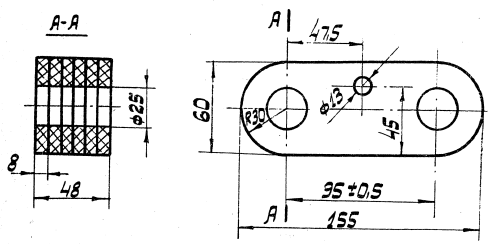


56	10075720-51	Шарикоподшипник 10075720-51
55	10075720-51	Шарикоподшипник 10075720-51
54	10075720-57	Шарикоподшипник 10075720-57
23	10073282-46	Полосчатая пружина 10073282-46
52	442	Шпилька М12
51	481	Шпилька М12
50	427	Шпилька М12
49	421	Шпилька М12
48	420	Шпилька М12
47	219	Шпилька М12
46	212	Шпилька М12
45	518	Болт М12х15 2-125
44	322	Болт М12х15 2-125
43	321	Болт М12х15 2-125
42	320	Болт М12х15 2-125
41	319	Болт М12х15 2-125
40	557	Болт М12х15 2-125
39	303	Болт М12х20 2-125
38	140	Кольцо предохранительное
37	124	Шайба 31
36	122	Шайба 31

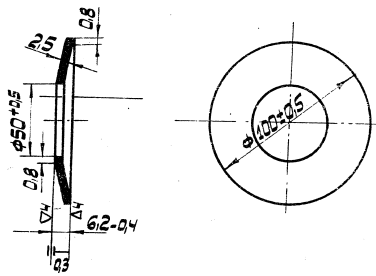


56	муфта сцепления КДМ100	1	35	119	Гайка 3т90	3т-135-59	1	16		
55	ГОСТ 5720-57 Шарикоподшипник М1310 50x110x27	1	34	86	Шайба 15	С-36А	5	15	107-013-118	Штифт
54	ГОСТ 8338-57 Шарикоподшипник М1218 50x180x30	3	33	64	Палец 15x120	С-24А	1	14	652-013-0012	рычаг поворотный
53	ГОСТ 3282-46 Проволока 1,4 С=800	1	32	1	пресс-масленка	С-46	2	13	652-013-0011	палец
52	442 Шплицт 4x40 ГОСТ 397-54	1	31	260	Масленка к/я	3т-6-59	3	12	107-013-119	Гайка
51	431 Шпайка 12x8x50 3т-179-60	1						11	505Р-013-009	кольцо распорное
50	427 Шпайка 6x6x30 3т-179-60	1						10	505Р-013-008	опланик
49	424 Шайба распорная 12 ГОСТ 6402-52	23	30	107-013-116	Прокладка тарельчатая		2	9	505Р-013-007	Втулка
48	420 Шарикоподшипник 10 ГОСТ 6402-52	6	29	652-013-00120	Палец		5	8	652-013-006	Втулка
47	215 Гайка М16 ГОСТ 5912-51	4	28	107-013-102	Крышка подшипника		1	7	505Р-013-005	Втулка
46	212 Гайка М12 ГОСТ 5912-51	3	27	505Р-013-0026	Подшипник		1	6	505Р-013-004	Крышка
45	518 Болт М8x75 3т-125-58	2	26	652-013-0024	Крышка		1	5	652-013-003	3ВЭЗодочка Z=23 t=19,05
44	322 Болт М12x65 ГОСТ 7790-57	5	25	107-013-117	Планка столовая		2	4	505Р-013-002	Палец с шильдой
43	321 Болт М12x55 ГОСТ 7790-57	3	24	505Р-013-0022	Кольцо уплотнительное		1	3	652-013-006	Вал с дуэтом в сборе
42	320 Болт М12x45 ГОСТ 7790-57	1	23	107-013-95	Планка столовая		3	2	652-013-003	Цель Чирданая L=19,05; 14836
41	319 Болт М12x40 ГОСТ 7790-57	14	22	652-013-0020	Крышка		1	1	505Р-013-001	Палец с рычагом в сборе
40	547 Болт М10x15 3т-125-58	6	21	652-013-0019	Палец ведущий		5	1	Чертежа	Наименование
39	323 Болт М8x20 3т-127-58	6	20	652-013-0018	Корпус пакета ведущего		5	1		
38	140 Кольцо уплотнительное С-156В	1	19	505Р-013-0017	Кольцо уплотнительное		2			
37	124 Шайба 31 3т-144-59	1	18	652-013-0016	Кольцо уплотнительное		1			
36	122 Шайба 31 3т-144-59	1	17	652-013-0015	Кольцо уплотнительное		1			

Э-652 Прибор и главная муфта 652-013



Примечание. В комплект входит 6 листов по 8мм толщиной. Допустима установка листов толщиной от 5 до 8мм с общей толщиной 4-8мм.

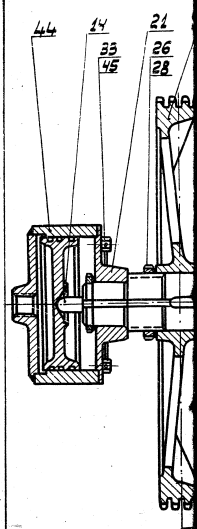


Технические требования

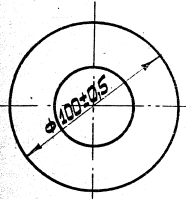
1. Эксцентриситет оси  $\phi 100 \pm 0.5$  относительно оси  $\phi 50 \pm 0.5$  не более 0,5 мм.
2. Острые углы притупить.
3. После термобработки подвергнуть статическому испытанию при нагрузке 35мм не менее 12 часов. При  $f = 1 \pm 0.1$  усилии пружины  $P = 620 \pm 850$  кг. Проверке подлежат все пружины.
4. Допустимо изготавливать из стали 55С<sub>2</sub> или 60С<sub>2</sub>.
5. При нагрузке на пружины 25 кг зазор между опорной плоскостью пружины и контрольной плитой не должен быть более 0,15 на 1/6 диаметра пружины.
6. Ширина опорной плоскости не менее 0,8 мм.
7. Прогид  $f = 3,7 \pm 0,2$  после термобработки до снятия опорных фриктов  $\gamma$  размера 0,8%.
8. Термобработка - HRC = 42 ± 4,7

Пакет Ведущий	652-013-00-19
Вес	0,54
Материал	ПРЕДУВЕННАЯ ПЛАНКА

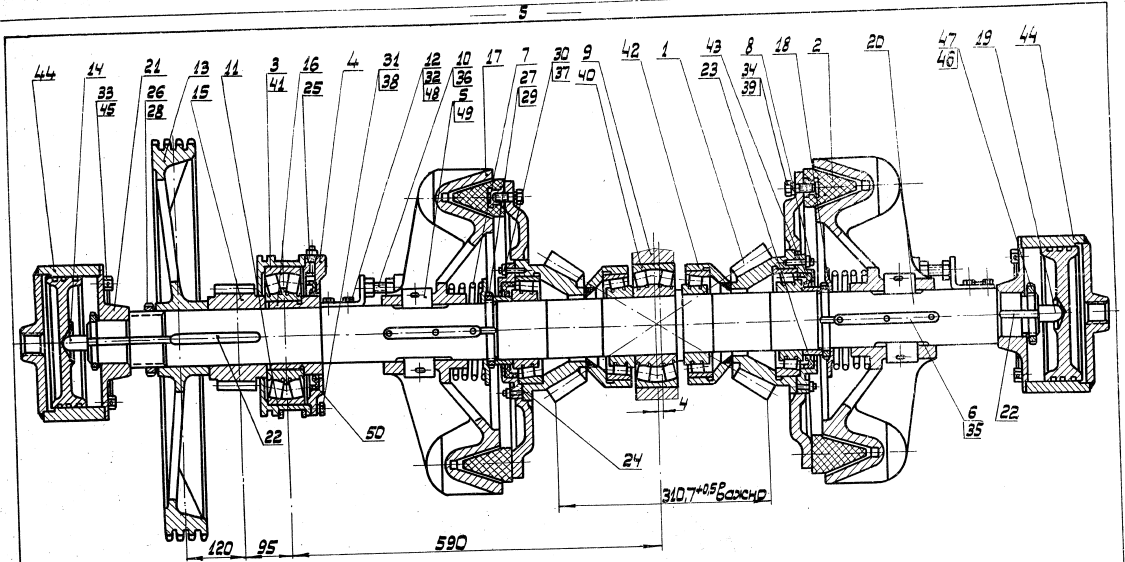
Пружина тарельчатая	107-013-116
Вес	0,110
Материал	Сталь 65Г



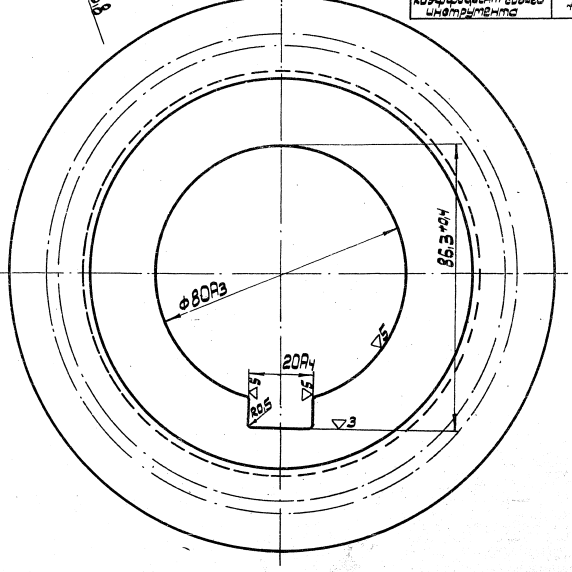
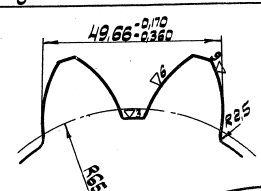
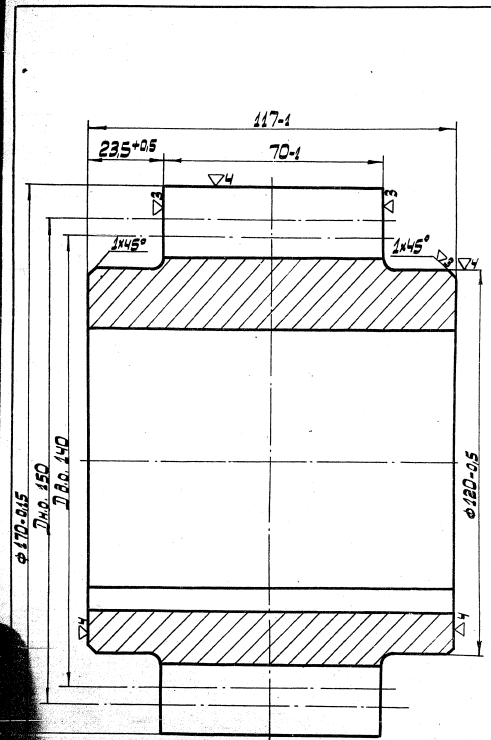
50	492	5
49	444	17
48	ГОСТ 3282-46	17
47	178	17
46	267	17
45	ГОСТ 3282-46	17
44	264-10-00	17
43	491	17
42	ГОСТ 3282-46	17
41	ГОСТ 5712-53	17
40	ГОСТ 5712-53	17
39	421	17
38	422	17
37	423	17
36	424	17



требования  
 на  $\phi 100 \pm 0.05$  относительно  
 ...  
 шть.  
 и подобрать статичес-  
 3,5 мм не менее 12 часов  
 $P = 620 \pm 850$  кг.  
 цыксыны.  
 ь из стали 55С<sub>2</sub> или 60С<sub>2</sub>  
 ну 25 кг зазор между  
 ны и контрольной плитой  
 6 на 1/6 диаметра  
 ...  
 стине менее 0,8 мм.  
 ... обработки до  
 диаметра 0,8/  
 ...  
 ... диаметр 107-013-116  
 ... Сталь 65Г



50	492	Уплотнение УММ-180	1	32	318	Болт М12Х30 ЗН-127-58	4	15	652-032-00-36	Шестерня Z14; m=10	1
49	444	Шпилька М10 ГОСТ 397-54	4	31	349	Болт М10Х20 ГОСТ 7005-57	6	14	652-032-00-35	Шток левый	1
48	ГОСТ 3282-46	Прокладка 1,6	2	30	347	Болт М8Х25 ГОСТ 7805-57	6	13	652-032-00-34	Шестерня Z-96 $\pm 19.05$	1
47	178	Шайба 81 ЗН-144-59	2	29	124	Шайба 81 ЗН-144-59	2	12	652-032-00-32	Шестерня	2
46	267	Гайка 3180 ЗН-135-59	2	28	123	Шайба 81 ЗН-144-59	2	11	652-032-00-32	Пружина установка	2
45	ГОСТ 3282-46	Прокладка 1,6	2	27	119	Гайка 3180 ЗН-135-59	2	10	652-032-00-31	Болт установка	2
44	264-10-00	Прокладка 1,6	2	26	118	Гайка 3180 ЗН-135-59	1	9	652-032-00-30	Пружина	1
43	481	Уплотнение УММ-180	2	25	1	Пресс-масленка с-45	3	8	652-032-00-29	Пружина	2
42	ГОСТ 333-55	Болт М10Х20 ГОСТ 7005-57	4					7	652-032-00-28	Шпилька	4
41	ГОСТ 5721-51	Шпилька М10Х20 ГОСТ 7005-57	1	24	652-032-00-48	Прокладка	2	6	652-032-00-27	Шестерня	2
40	ГОСТ 5721-51	Шпилька М10Х20 ГОСТ 7005-57	1	23	652-032-00-47	Шпилька	2	5	652-032-00-26	Шестерня	1
39	421	Шайба 81 ЗН-144-59	24	22	652-032-00-46	Шпилька	2	4	652-032-00-25	Шестерня	1
38	420	Шайба 81 ЗН-144-59	24	21	652-032-00-45	Шпилька	2	3	652-032-00-24	Шестерня	1
37	419	Шайба 81 ЗН-144-59	24	20	652-032-00-44	Шпилька	2	2	652-032-00-23	Шестерня	1
36	215	Шайба 81 ЗН-144-59	6	19	652-032-00-43	Шпилька	2	1	652-032-00-22	Шестерня	1
35	210	Шайба 81 ЗН-144-59	6	18	652-032-00-42	Шпилька	2	0	652-032-00-21	Шестерня	1
34	205	Шайба 81 ЗН-144-59	6	17	652-032-00-41	Шпилька	2	0	652-032-00-20	Шестерня	1
33	200	Шайба 81 ЗН-144-59	6	16	652-032-00-40	Шпилька	2	0	652-032-00-19	Шестерня	1
									652-032-00-18	Шестерня	1



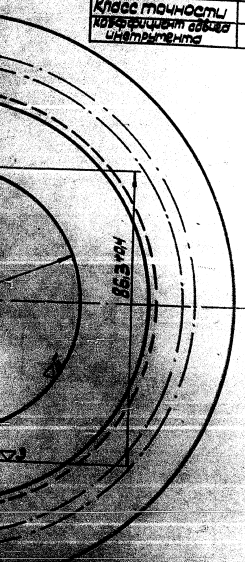
Профиль зуба	H-26
Модуль	m=10
Число зубьев	Z=14
Угол зацепления	$\alpha = 20^\circ$
Радиусы дуг, выходящие за пределы	$R_1 = 0.110$
Радиусы дуг, выходящие за пределы	$R_2 = 0.100$
Радиусы дуг, выходящие за пределы	$R_3 = 0.050$
Класс точности	4
Коэффициент отвода	+0.5

- Технические требования.
1. Термообработка - общее улучшение HB=230-260
  2. Поверхностная закалка зубьев Т.В.Ч. HRC=45-55 на глубину 4-5 мм.
  3. Шпонку при посадке по 4 классу точности пригнать плотно по пазу вала и пазу ступицы.
  4. Шпоночный паз делать против впадины зубьев.

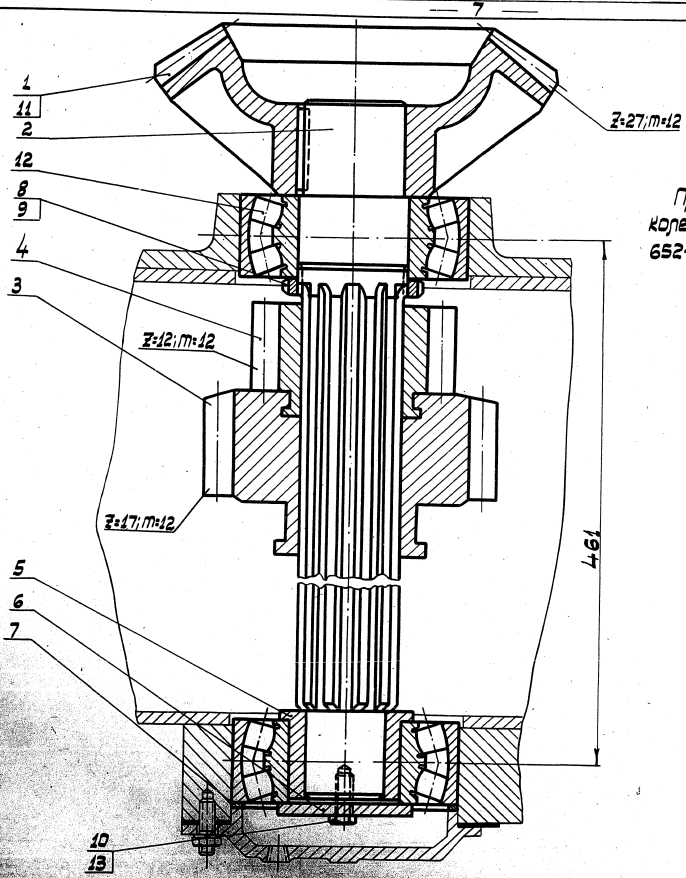
Шестерня Z=14; m=10	652-03200-36
Вес 7.4	Материал Сталь 40Х ГОСТ 4543-49



Профиль зубца	H-26
Модуль	m=10
Число зубьев	Z=14
Угол зацепления	$\alpha = 20^\circ$
Расстояние между осями	$E_0 = 0.110$
Диаметр делительной окружности	$d_g = 0.100$
Диаметр основной делительной окружности	$d_b = 0.050$
Класс точности	4
Линейный допуск на изготовление	+0.5

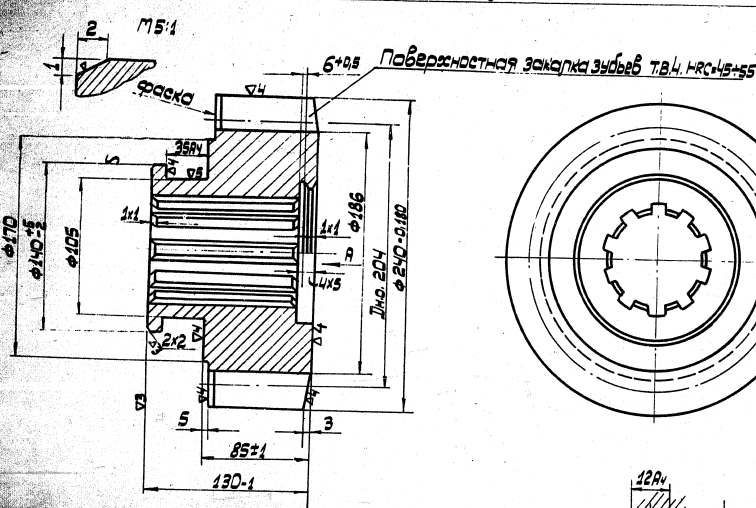


1967-36  
1973-48

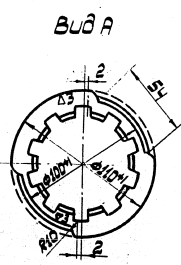
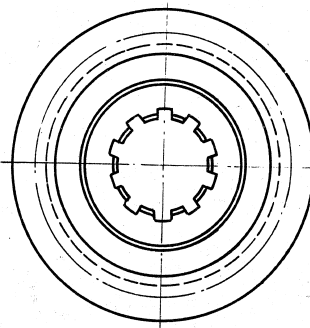


Технические требования:  
При регулировке зацепления конических колес количество установочных колец 652-033-007 определить при монтаже.

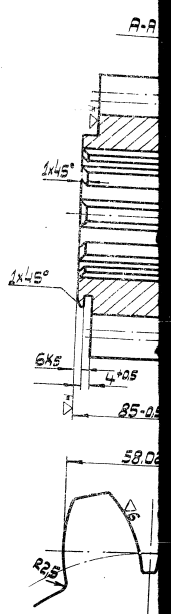
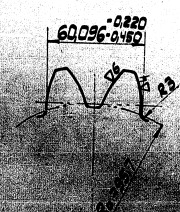
13	Гост 3282-46	Проболока 1.6	Ø-120	1
12	Гост 5721-51	Резьбовой шпильник М36x18	90x190x64	2
11	434	Шпонка 20x12x75	3Н-178-58	1
10	318	Болт М12x30	3Н-127-58	2
9	124	Шайба Ø91	3Н-144-59	1
8	119	Гайка 3т90	3Н-135-59	1
7	652-033-007	Кольцо установочное		4шт
6	652-033-006	Шайба		1
5	107-033-5	Выпуск		1
4	652-033-004	Шестерня Z=12, m=12		1
3	652-033-003	Шестерня Z=27, m=12		1
2	652-033-002	Вал вертикальный		1
1	652-033-001	Шестерня коническая		1
Иск. лт. чертёж		Наименование		Кол.
Э-652		Вал вертикальный	652-033	



Профиль зуба	H26
Модуль	m=12
Число зубьев	Z=17
Угол зацепления	$\alpha = 20^\circ$
Нормальное плечо	$E_d = 0.140$
Радиус вершины	$R_s = 0.130$
Радиус скругления	$R = 0.130$
Профильные отклонения	$\Delta 80 = 0.080$

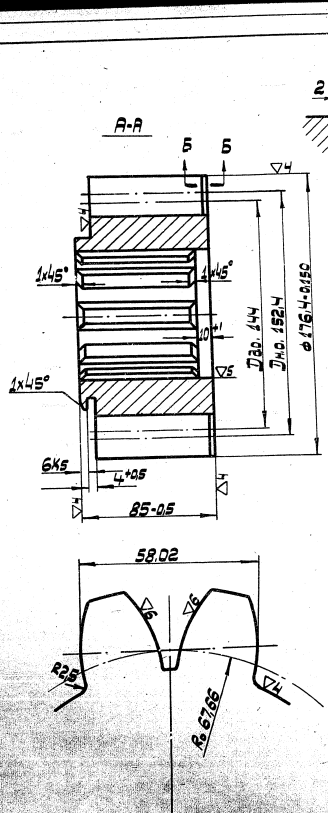
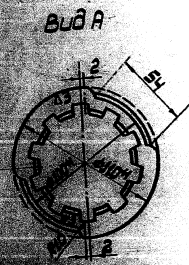


Технические требования  
 Термобработка - улучшение  
 HRC 45-55  
 Калиль п.ч. на глубину в соответствии с утвержденным микрощарафом образца  
 Для шестерни, изготовленной для работы при скорости вращения 3000 об/мин шестерня должна работать без шума в течение всего срока службы.



Шестерня Z=17, m=12	652-033-003
Материал	Сталь 40Х ГОСТ 4543-78

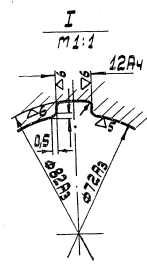
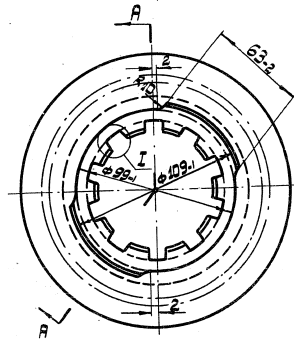
Профиль зуба	H-26
Модуль	m=12
Число зубьев	Z=17
Угол зацепления	$\alpha=20^\circ$
Радиус кривизны	$R_2=0,140$
Радиус кривизны	$R_1=0,130$
Радиус кривизны	$R_3=0,060$
Радиус кривизны	$R_4=0,060$



Б-Б  
m2:1

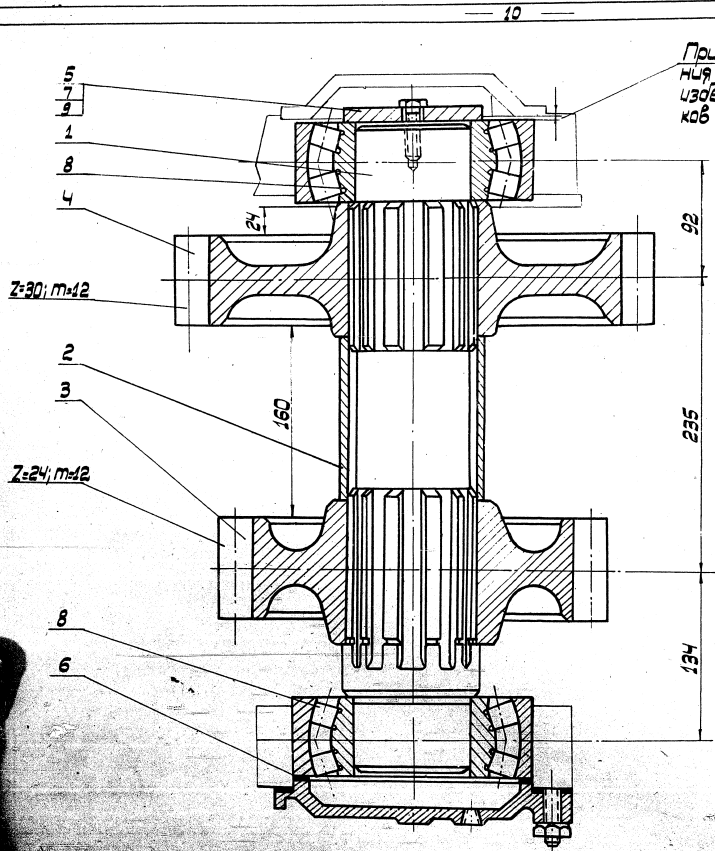
▽3 остальное

Профиль зуба	H-26
Модуль	m=12
Число зубьев	Z=12
Угол зацепления	$\alpha=20^\circ$
Радиус кривизны	$R_2=0,140$
Радиус кривизны	$R_1=0,120$
Радиус кривизны	$R_3=0,060$
Радиус кривизны	$R_4=0,060$
Класс точности	L



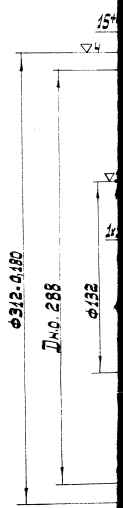
Технические требования  
 1. Термобработка - улучшение, HB = 230 ± 280.  
 Поверхностная закалка зубьев ТВЧ, HRC = 45-55.  
 Капнуть на глубину в соответствии с утвержденным микрошлифом образца.  
 2. У шестерен, нарезанных дисковой фрезой, при проверке профиля зуба шаблоном допускаться зазоры до 0,3 мм.

Шестерня Z=12, m=12	652-033-004
Вес 6,95	Материал Сталь 40Х ГОСТ 4543-48



При монтаже вала и регулировке зацепления, обеспечить осевой люфт 0,5мм. Во избежание заклинивания роликоподшипников за счет толщины установочного кольца 652-033-00-7

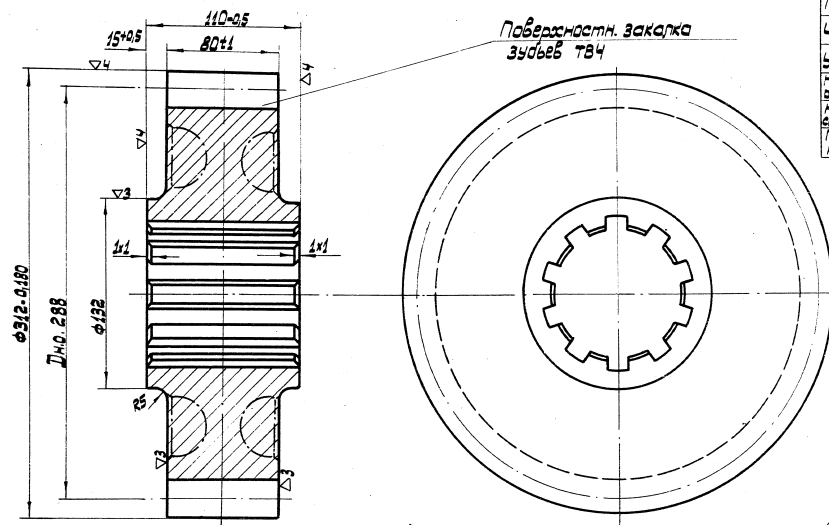
9	ГОСТ 3282-46	Праворядка 1,6x120	2
8	ГОСТ 5721-57	Роликоподшипник №3618 90x190x64	2
7	318	Болт М12x30 ЗН-127-58	2
6	652-033-00-7	Кольцо установочное	1
5	652-033-00-6	Шайба	1
4	652-035-00-5	Шестерня Z=30; m=12	1
3	652-035-00-4	Шестерня Z=24; m=12	1
2	652-035-00-3	Втулка распорная	1
1	652-035-00-1	Вал промежуточный	1
К/п	ИЧЕРТВОДА	Наименование	Кол
9-652		Вал промежуточный	652-035



Технич  
1. Карить на  
утвержденным  
до НРС=45

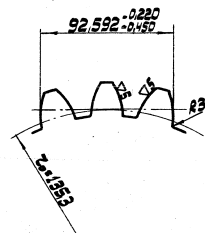
в зоне и регулировке зацепле-  
ния общей длиной 0,5мм во  
вдольшней радиальношлифли-  
ны установки установочного кольца  
652-033-00-7

652-034	Правоскоба 1,6x120	2
652-035	Радиальношлиф. станок	2
652-036	Болт М12x30 ЗН-127-53	2
652-037	Кольцо установочное	1 шт
652-038	Шкива	2
652-039	Шестерня Z-30, m-12	1
652-040	Шестерня Z-24, m-12	2
652-041	Штифт распорный	2
652-042	Болт прокаточный	2
652-043	Нажимание	1 шт
Болт прокаточный	652-035	



Профиль зуба	H-25
Модуль	m=12
Число зубьев	Z=24
Угол зацепления	$\alpha=20^\circ$
Наибольшая толщина окружности базисов	$b_d=0.14$
Наибольшая разность осей симметричных шестерен	$\delta_e=0.13$
Предельная отклонение направления зуба	$\Delta\theta_b=0.06$

Технические требования  
1. Загнать на глубину в соответствии с  
утвержденным микрошлифом образца  
до HRC=45+55

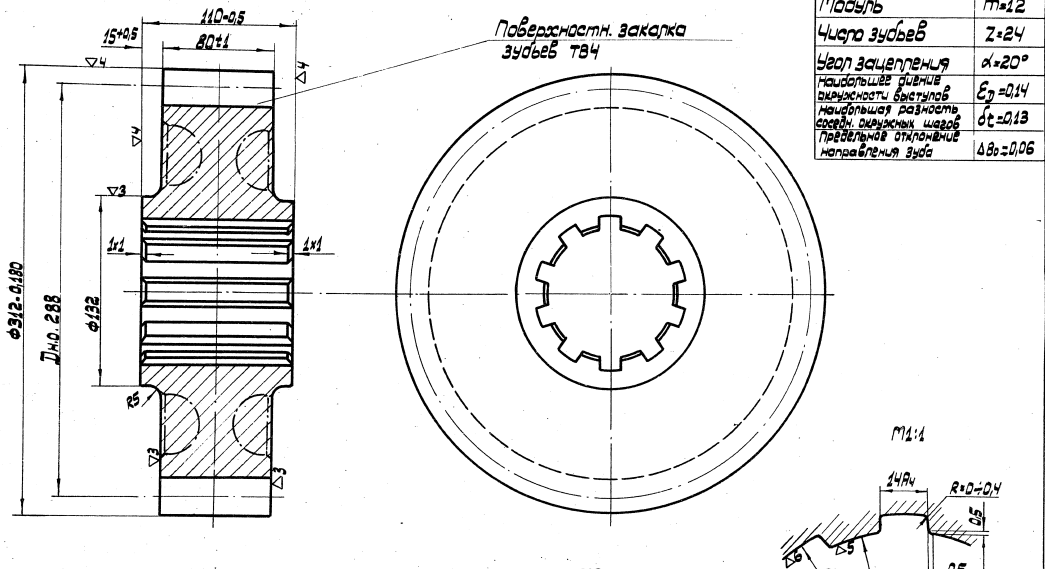


Шестерня Z-24, m-12	652-035-00-4
Вес	35
Материал	Сталь 40 ГОСТ 4543-4

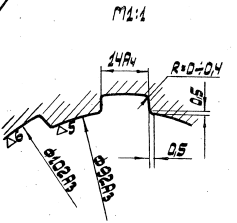
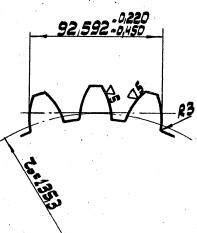
таже валу и регулировке зацепле-  
ннута осевой люфт 0,5 мм во  
е заклинивания ралкоподшлнн-  
нет толщины установочного кольца  
652-033-00-7

ГОСТ 3312-82	Проволока 1,6x120	2
ГОСТ 5721-57	Резьбовые шпильки 3618 90x190x64	2
318	Борт м12x30 зН-127-53	2
ГОСТ 107-87	Кольцо установочное	кол
ГОСТ 117-87	Шпилька	1
ГОСТ 117-87	Шпилька Z:30; m:12	1
ГОСТ 117-87	Шпилька Z:24; m:12	1
ГОСТ 117-87	Шпилька распорная	1
ГОСТ 117-87	Шпилька регулирующая	1
ГОСТ 117-87	Шпилька установочная	кол

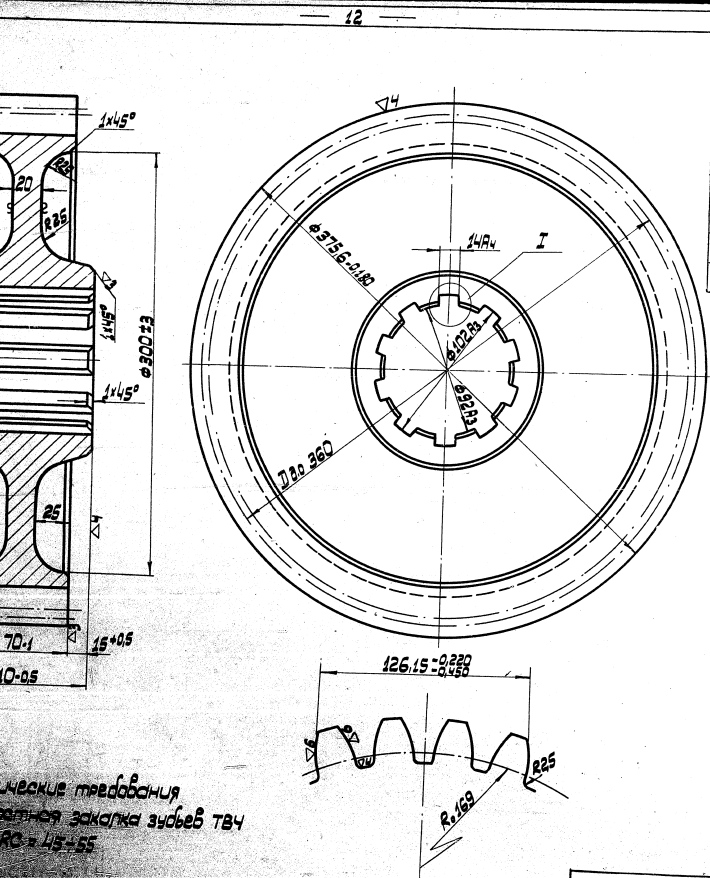
652-035



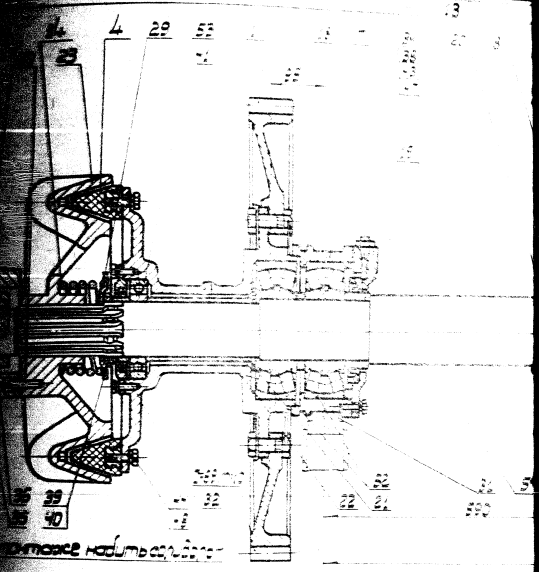
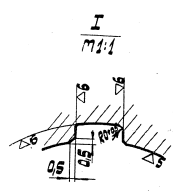
Технические требования  
1. Карить на глубину в соответствии с  
утвержденным микрошлифом образца  
до HRC=45+55



Шестерня Z-24; m=12	652-035-00-4
Вес 35	Материал Сталь 40 ГОСТ 4543-48



Профиль зуба	M-26
Модуль	m=12
Число зубьев	Z=30
Угол зацепления	$\alpha = 20^\circ$
Наибольший диаметр окружности вентулов	$d_{\text{вн}} = 0.14$
Наибольшая разность соседних окружных шагов	$\delta s = 0.13$
Предельное отклонение направления зуба	$\Delta \theta = 0.06$
Коэффициент сдвига инвентарта	$\xi = 0.35$
Класс точности	4

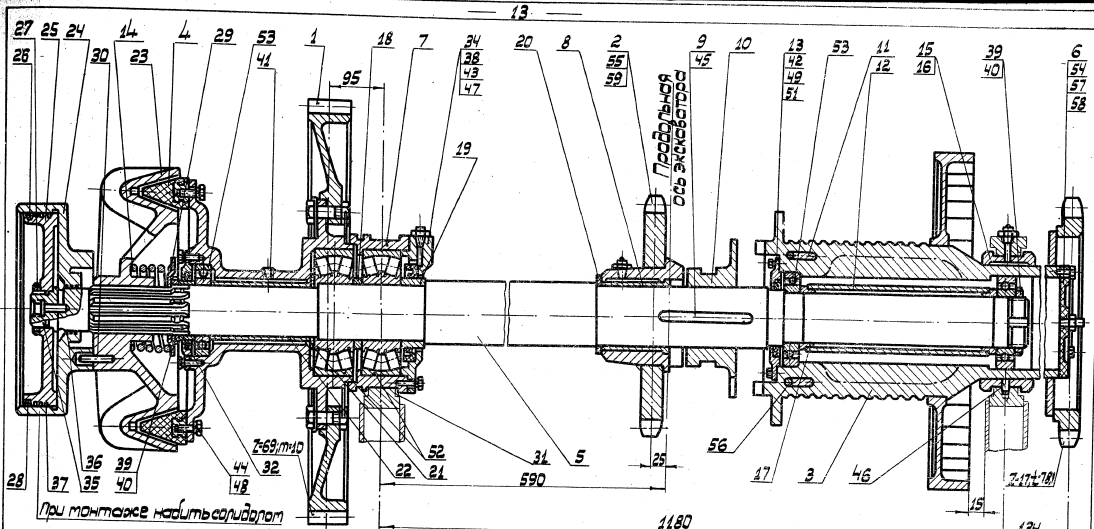
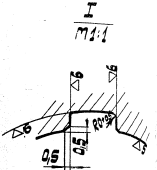


технические требования  
рабочая заготовка зубьев ТВЧ  
RC = 15+55

Шестерня Z=30; m=12	652-035 00-5
Вес	52.5
Материал	Сталь 40Х ГОСТ 4543-48

280	...	...	...
281	...	...	...
282	...	...	...
283	...	...	...
284	...	...	...
285	...	...	...
286	...	...	...
287	...	...	...
288	...	...	...
289	...	...	...
290	...	...	...
291	...	...	...
292	...	...	...
293	...	...	...
294	...	...	...
295	...	...	...
296	...	...	...
297	...	...	...
298	...	...	...
299	...	...	...
300	...	...	...

Профиль зуба	М-23
Модуль	М=2
Число зубьев	Z=20
Угол зацепления	$\alpha = 20^\circ$
Наибольшее радиус кривизны вступов	$R_{\text{в}} = 0,1$
Наибольшая разность высот смежных шагов	$f_{\text{в}} = 0,02$
Предельные отклонения наклонения зуба	$\pm 0,02$
Коэффициент загиба инструмента	$\xi = 0,05$
Класс точности	4

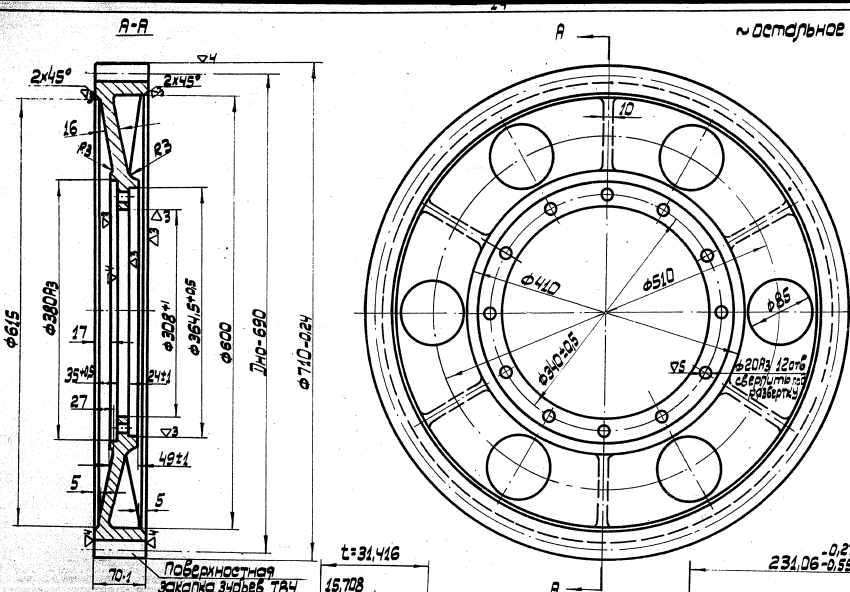


55	280	Цель 1-781	$\phi = 30 \times 5,9$	1	39	119	Гайка 3М40	3М-135-59	2	18	652-04-0038	Кольцо распорное	1
58	ГСТ 222-46	Проволока	16-650	1	37	504	Пресс-масленка	с-46	4	17	652-04-0061	Цилиндр цапановочный	2
57	303	Болт М8х20	3М-127-58	1	36	504	Кольцо 348x6	ВН-223-55	2	16	107-04-32	Прокладка	2
56	ГСТ 3088-55	Канат 15,5-170,7	$\phi = 36 \text{ мм}$	1	35	499	Кольцо 70x5	ВН-223-55	2	15	107-04-30	Вкладыш из 2х половин	1
55	280	Цель 1-781	$2 = 265,4 \text{ мм}$	1	34	652-061-0035	Кольцо 50x5	ВН-223-55	1	14	652-04-0028	Пружина	1
54	280	Цель 1-781	$2 = 257,3 \text{ мм}$	1	33	652-04-0020	Крышка ободки		1	13	652-04-0020	Крышка	2
53	ГСТ 6121-89	Резиновый шланг	90x160x30	3	32	652-032-0017	Втулка распорная		1	12	652-04-0020	Втулка распорная	1
52	ГСТ 6121-84	Резиновый шланг	100x215x13	2	31	652-032-0032	Втулка цапановочная		6	11	652-04-0019	Клин для крепления каната	2
51	ГСТ 222-46	Проволока	16-650	1	30	652-04-0055	Штифт		3	9	107-04-15	Шпунт	2
50	ВН-175-55	Илотнение 16x100		1	29	652-04-0054	Цилиндр		1	8	652-04-0011	Втулка	1
49	ВН-175-55	Илотнение 16x100		2	28	652-04-0050	Илотнение		1	7	652-04-006	Ободка роликоподшипника	1
48	421	Шайба ровная 12	ГСТ 6102-52	12	27	652-04-0049	Гайка		1	6	652-04-0022	Крышка	1
47	420	Шайба ровная 10	ГСТ 6102-52	12	26	652-04-0048	Штифт		1	5	652-04-001	Вал	1
46	384	Штифт шлицевый 12x20	М-10	1	25	652-04-0047	Поршень		1	4	652-032-02	Колодки фрикционной муфты	4
45	370	Вит М5x22	ГСТ 1805-57	4	24	652-04-0046	Кольцо цилиндра		1	3	652-04-05	Баран ступенчатый в сборе	1
44	383	Болт М8х20	ГСТ 1805-57	12	23	652-04-0044	Шкив		1	2	652-04-04	Звездочка сварная	1
43	349	Болт М8х20	ГСТ 1805-57	12	22	652-04-0043	Втулка распорная		1	1	652-04-01	Втулка эластичная в сборе	1
42	380	Болт М10х20	ГСТ 1805-57	2	21	652-04-0042	Шайба		1	1	652-04-01	Наименование	Кол
41	153	Пружина	3М-167	1	20	652-04-0041	Цилиндр		1	1	652-04-01	Наименование	Кол
40	124	Шайба 91	3М-144-59	2	19	652-04-0040	Втулка распорная		1	1	652-04-01	Наименование	Кол

М=20; М=12 652-035-00  
Сталь 40ХГСА

Реверс  
Э-652 главной лебедки 652-041

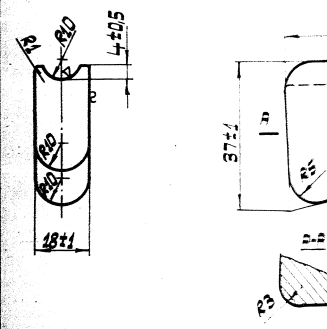




Профиль зуба	H-26
Модуль	m=10
Число зубьев	Z=69
Угол зацепления	$\alpha=20^\circ$
Наибольшее внешнее окружное выступов	$\delta_{\text{в}}=0.18$
Наибольшая разность окруж. шагов	$\delta_{\text{с}}=0.14$
Предельные отклонения направл. зуба	$\Delta \delta_{\text{в}}=0.05$
Класс точности	4

Механические требования  
 1. Корить на глубину в соответствии с утвержденным микроцифровым образцом HRC=45-55  
 2. Нормализация HB=229  
 3. Селект с  $\leq 0.4\%$  мпс 1.50 при усталости, что сумма  $S+mp \leq 1.20\%$

Венец зубчатый	652-04-01-2
Z=69; m=10	
Вес 88	Материал Сталь 30Т ТУ 1-54



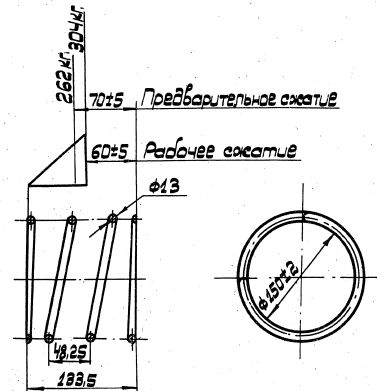
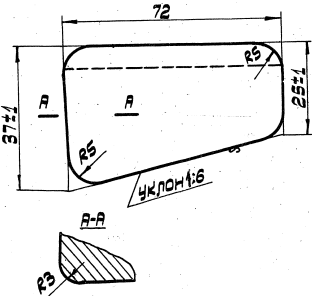
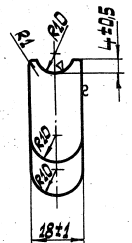
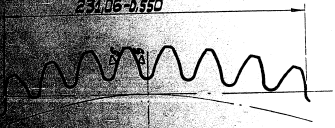
Клин для К	Клин
Вес 0.35	

Профиль зуба	H-26
Модуль	m=10
Число зубьев	Z=69
Угол зацепления	$\alpha=20^\circ$
Наибольшее диамет	$d_{\text{н}}=0,18$
Наименьшая высота	$d_{\text{н}}=0,14$
Предельное отклонение	$\Delta d_{\text{н}}=0,005$
Класс точности	4



m:2,5

$0,270$   
 $234,06 \pm 0,550$

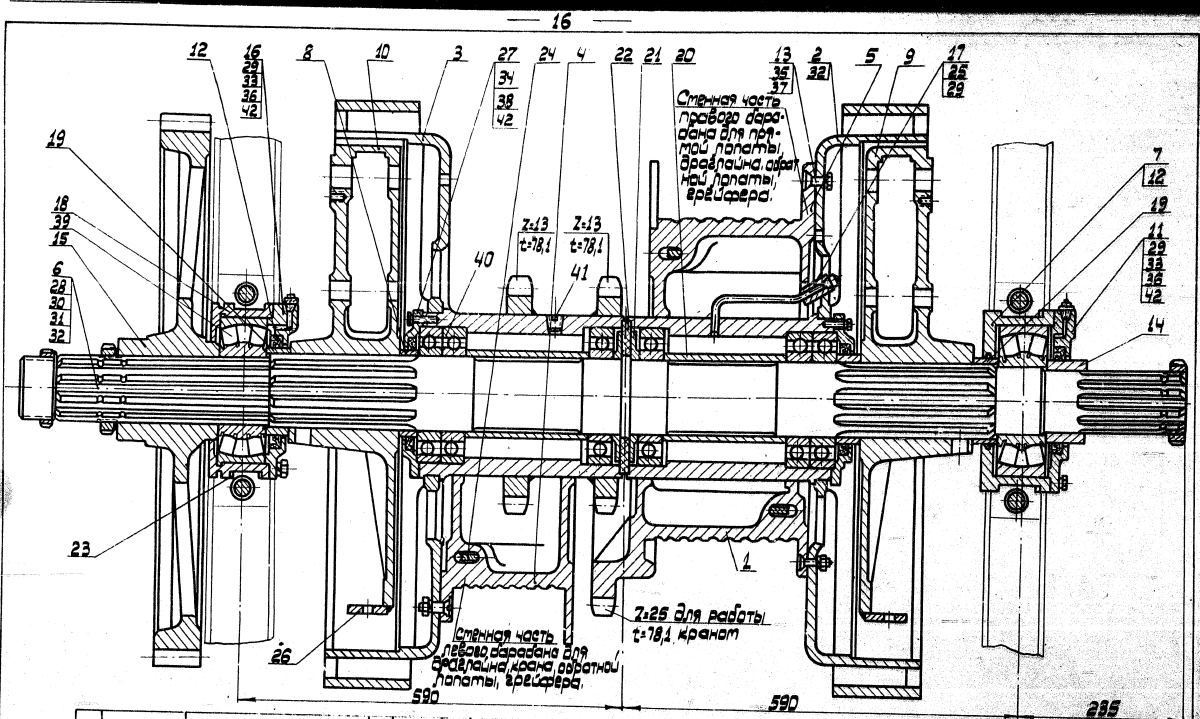


Число рабочих витков - 2,5  
Общее число витков - 4  
Развернутая длина - 1722 мм

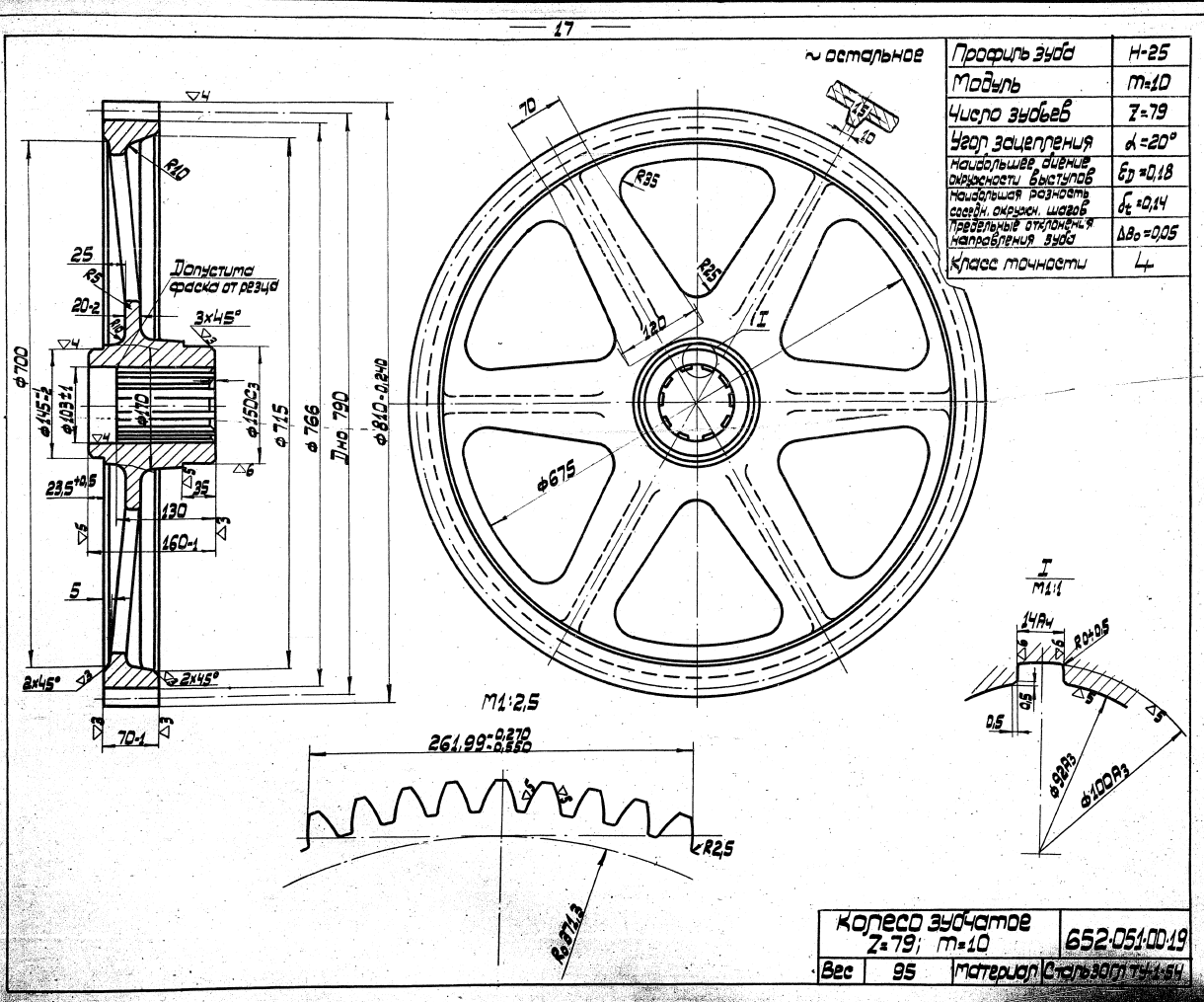
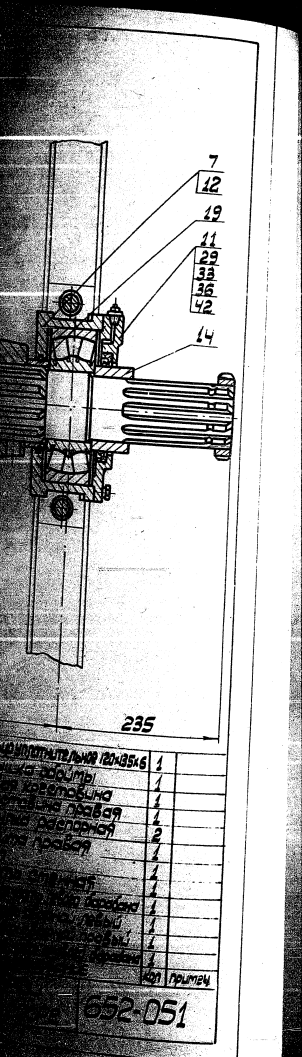
652-04-00-19  
Сталь 30ГТ ТУ 14-51

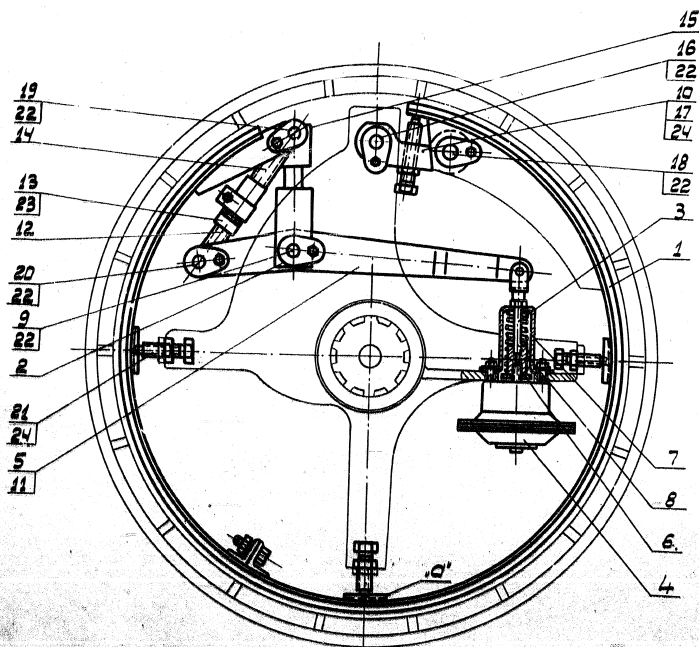
Клин для крепления каната 652-04-00-19  
Вес: 0,35 Материал Сталь ст 3 лист 280-60

ПРУЖИНА 652-04-00-29  
Вес: 1,8 Материал Сталь 60 ГОСТ 2052-53



42	492	Уплотнительный штифт 120	4	27	652-051-00-44	Крышка доработана	2	12	107-051-9	Кольцо уплотнительное левая	1
41	153	Пружина DIN 10/ГОСТ 3118-54	1	26	107-051-40	Шпилька	6	11	652-051-00-34	Крышка доработана	1
40	ГОСТ 1332-57	Шпилька ст. 202 100x200x38	1	25	107-051-174	Муфта	1	10	652-051-00-6	Пружина левая	1
39	ГОСТ 1721-57	Шпилька ст. 202 100x200x78	2	24	652-051-00-19	Кольцо уплотнительное левая	4	9	652-051-00-5	Крышка левая	1
38	ГОСТ 3282-46	Пружина ст. 16x1300	2	23	107-051-00-32	Кольцо уплотнительное левая	6	8	652-051-00-4	Муфта правая	1
37	422	Шпилька ст. 202 100x200x52	6	22	652-051-00-33	Шпилька	1	7	652-051-00-2	Доработана правая	1
36	420	Шпилька ст. 202 100x200x52	12	21	652-051-00-42	Вал	2	6	508-051-00-1	Часть стенная	1
35	215	Пружина ст. 16x1300	6	20	652-051-00-41	Вал	2	5	652-051-00-27	Стенная часть левая доработана	1
34	614	Болт М10x25 3H-127-54	12	19	652-051-00-30	Муфта левая	2	4	508-051-00-3	Барабан сварной левый	1
33	349	Болт М10x20 3H-127-54	12	18	652-051-00-29	Муфта левая	1	3	508-051-00-2	Барабан сварной правый	1
32	128	Шпилька 100 3H-144-89	1	17	652-051-00-28	Пружина	1	2	652-051-00-36	Стенная часть левая доработана	1
31	120	Шпилька 100 3H-144-89	1	16	652-051-00-27	Пружина	1	1	652-051-00-35	Стенная часть левая доработана	1
30	119	Шпилька 100 3H-144-89	1	15	652-051-00-26	Пружина	1	1	652-051-00-34	Стенная часть левая доработана	1
29	118	Шпилька 100 3H-144-89	1	14	652-051-00-25	Пружина	1	1	652-051-00-33	Стенная часть левая доработана	1
28	117	Шпилька 100 3H-144-89	1	13	652-051-00-24	Пружина	1	1	652-051-00-32	Стенная часть левая доработана	1
27	116	Шпилька 100 3H-144-89	1	12	652-051-00-23	Пружина	1	1	652-051-00-31	Стенная часть левая доработана	1
26	115	Шпилька 100 3H-144-89	1	11	652-051-00-22	Пружина	1	1	652-051-00-30	Стенная часть левая доработана	1
25	114	Шпилька 100 3H-144-89	1	10	652-051-00-21	Пружина	1	1	652-051-00-29	Стенная часть левая доработана	1
24	113	Шпилька 100 3H-144-89	1	9	652-051-00-20	Пружина	1	1	652-051-00-28	Стенная часть левая доработана	1
23	112	Шпилька 100 3H-144-89	1	8	652-051-00-19	Пружина	1	1	652-051-00-27	Стенная часть левая доработана	1
22	111	Шпилька 100 3H-144-89	1	7	652-051-00-18	Пружина	1	1	652-051-00-26	Стенная часть левая доработана	1
21	110	Шпилька 100 3H-144-89	1	6	652-051-00-17	Пружина	1	1	652-051-00-25	Стенная часть левая доработана	1
20	109	Шпилька 100 3H-144-89	1	5	652-051-00-16	Пружина	1	1	652-051-00-24	Стенная часть левая доработана	1
19	108	Шпилька 100 3H-144-89	1	4	652-051-00-15	Пружина	1	1	652-051-00-23	Стенная часть левая доработана	1
18	107	Шпилька 100 3H-144-89	1	3	652-051-00-14	Пружина	1	1	652-051-00-22	Стенная часть левая доработана	1
17	106	Шпилька 100 3H-144-89	1	2	652-051-00-13	Пружина	1	1	652-051-00-21	Стенная часть левая доработана	1
16	105	Шпилька 100 3H-144-89	1	1	652-051-00-12	Пружина	1	1	652-051-00-20	Стенная часть левая доработана	1
15	104	Шпилька 100 3H-144-89	1								
14	103	Шпилька 100 3H-144-89	1								
13	102	Шпилька 100 3H-144-89	1								
12	101	Шпилька 100 3H-144-89	1								
11	100	Шпилька 100 3H-144-89	1								
10	99	Шпилька 100 3H-144-89	1								
9	98	Шпилька 100 3H-144-89	1								
8	97	Шпилька 100 3H-144-89	1								
7	96	Шпилька 100 3H-144-89	1								
6	95	Шпилька 100 3H-144-89	1								
5	94	Шпилька 100 3H-144-89	1								
4	93	Шпилька 100 3H-144-89	1								
3	92	Шпилька 100 3H-144-89	1								
2	91	Шпилька 100 3H-144-89	1								
1	90	Шпилька 100 3H-144-89	1								



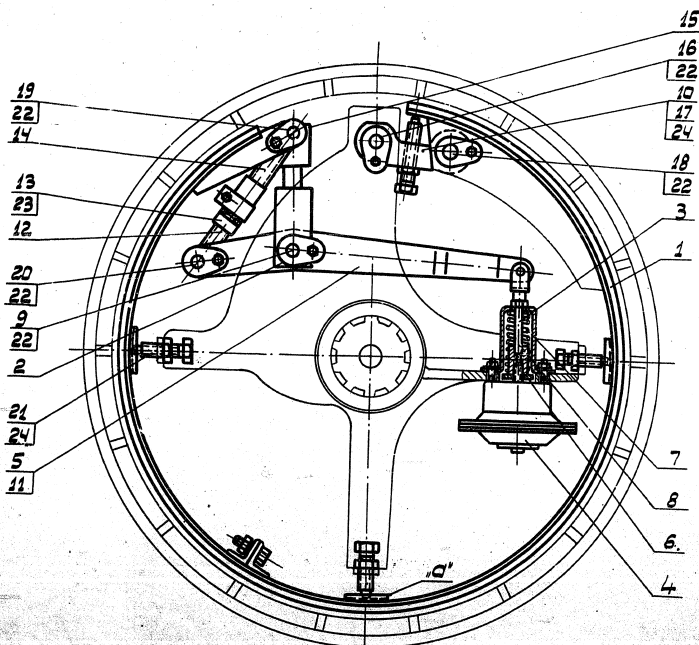


1. Регулировка длины концы регулировочных винтов и фрикционной лентой при включенной муфте должен быть 1,5-2 мм.  
 2. При выключенной муфте лента должна отходить от шкива по всей длине равномерно.  
 3. Гайкой (деталь 107-052-13) регулировать длину оттяжки так, чтобы ход штифта (деталь 652-052-03) был равен 15-18 мм.

Примечание. Для левой муфты деталь 652-052-00.1 заменяется деталью 652-056-00.1

24	215	Гайка М16 ГОСТ 5912-51	4
23	317	Болт шестой М12х30 ГОСТ 57	1
22	597	Болт М10х15 ЗН-125-58	5
21	652-052-00.33	Винт регулировочный	3
20	652-052-12	Палец сварной	1
19	652-052-11	Палец сварной	1
18	652-052-10	Палец сварной	1
17	652-052-00.16	Серьга	1
16	652-052-09	Палец сварной	1
15	652-052-00.16	Наконечник троса	1
14	652-052-00.14	Болт стяжной	1
13	107-052-13	Гайка стяжная	1
12	107-052-12	Болт стяжной	1
11	107-052-9	Втулка	1
10	652-052-00.31	Винт	1
9	652-052-08	Палец сварной	1
8	652-052-00.4	Пружина	1
7	652-052-00.3	Самуит	1
6	652-052-00.8	Гайка опорная	1
5	652-052-00.1	Рычаг	1
4	652-052-00.4	Камера тормозная пневматич.	1
3	652-052-03	Штифт	1
2	652-052-02	Палец	1
1	652-052-01	Пята фрикционной муфты	1
Ил.	Ил. чертёж	Наименование	Кол
3-652	Фрикционная муфта правая	652-052	





Примечание. Для левой муфты деталь 652-052-00-1 заменяется деталью 652-056-00-1

24	215	Гайка М16 ГОСТ 5912-51	4
23	317	Болт чистый М12х30 ГОСТ 57	1
22	597	Болт М10х15 ЗН-125-58	5
21	652-052-00-33	Винт регулировочный	3
20	652-052-12	Палец сварной	1
19	652-052-11	Палец сварной	1
18	652-052-10	Палец сварной	1
17	652-052-00-18	Серьга	1
16	652-052-09	Палец сварной	1
15	652-052-00-16	Наконечник тяги	1
14	652-052-00-14	Болт стяжной	1
13	107-052-13	Гайка стяжная	1
12	107-052-12	Болт стяжной	1
11	107-052-3	Втулка	1
10	652-052-00-34	Винт	1
9	652-052-08	Палец сварной	1
8	652-052-00-4	Пружина	1
7	652-052-00-3	Ось	1
6	652-052-00-2	Гайка опорная	1
5	652-052-00-1	Рычаг	1
4	652-052-00-4	Каток тормозной пневматич.	1
3	652-052-03	Шток	1
2	652-052-02	Тяга	1
1	652-052-01	Лента фрикционной муфты	1
1/1	И.И. Черток	Наименование	кол
3-652	Фрикционная муфта правая	652-052	

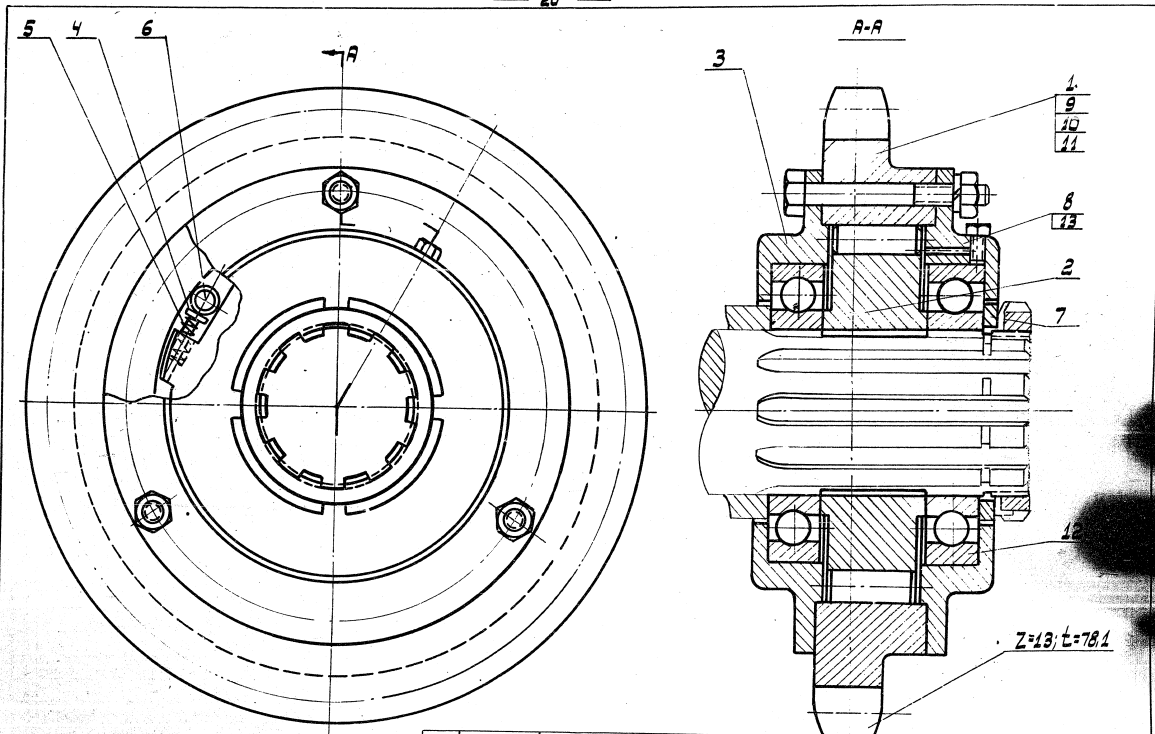
1. Зазор между концами регулировочных винтов и фрикционной лентой при включенной муфте должен быть  $1,5 \pm 2$  мм.
2. При выключенной муфте лента должна отходить от шкива по всей длине равномерно.
3. Гайкой (деталь 107-052-13) регулировать длину стяжки так чтобы жоб шток (деталь 652-052-03) был равен  $15-18$  мм.



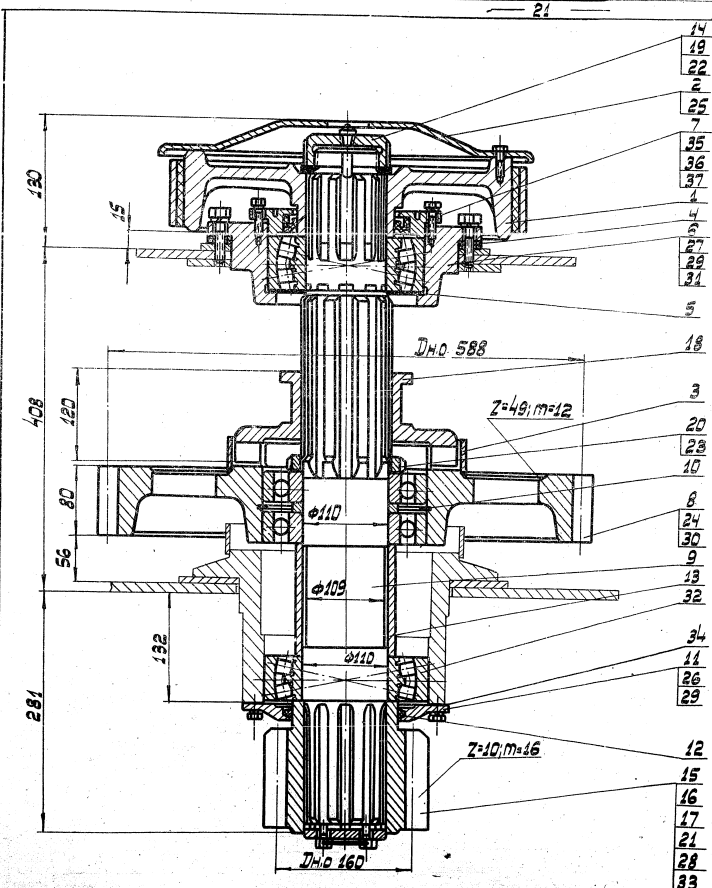
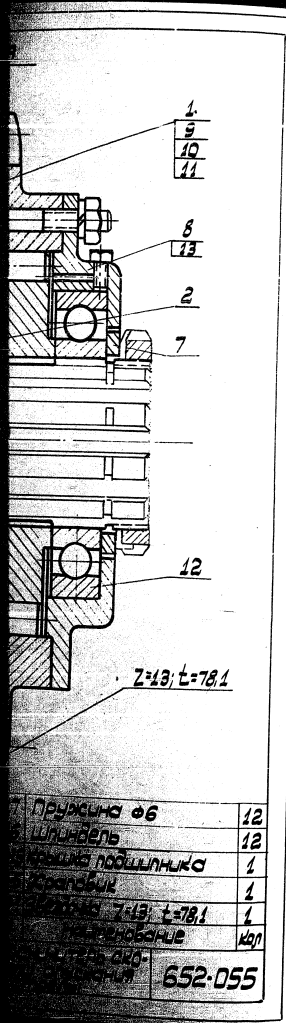








13	301	Болт М8х15	ГОСТ 7790-57	1				
12	ГОСТ 8338-57	Шарикоподшипник №15; 90х40х30		2	5	107-055-17	Пружина $\phi 6$	12
11	421	Шайба пружинная 12	ГОСТ 6402-52	3	4	107-055-16	Шпindelь	12
10	212	Гайка М12	ГОСТ 5913-57	3	3	652-055-00-15	Крышка подшипника	1
9	325	Болт М12х100	ГОСТ 7790-57	3	2	652-055-00-5	Осрабовик	1
				1	1	652-055-00-1	Забодочка Z=13; t=78.1	1
8	505A-055-00-20	Крышка подшипника		1	МК Пл.	1: чертеж	Наименование	Кол
7	107-055-19	Кольцо		1				
6	107-055-18	Ролик		6	Э-652	Ограничитель ско- рости отскока ствeлы	652-055	

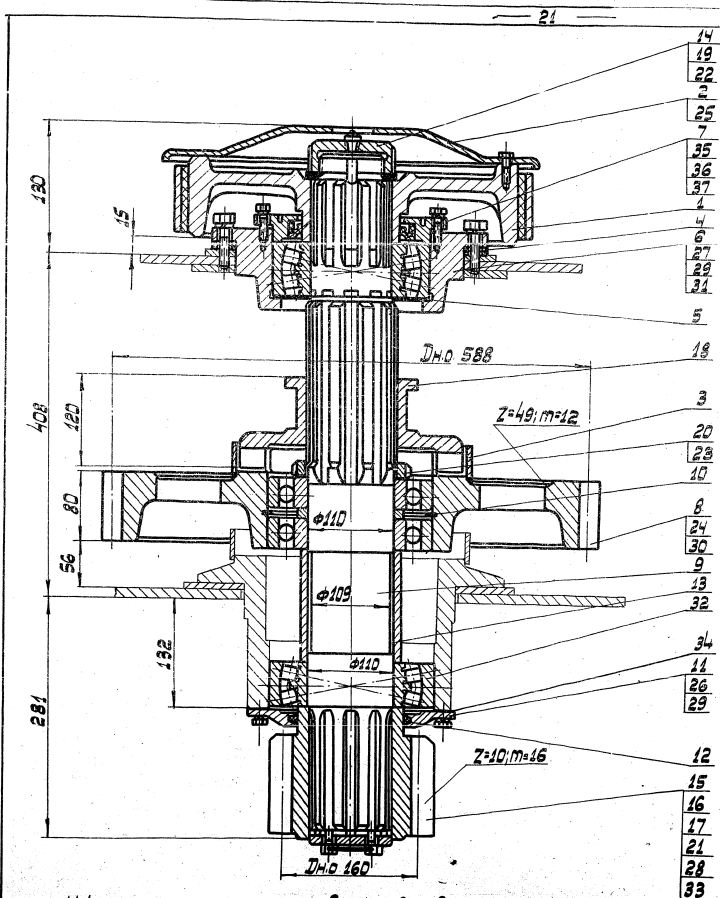
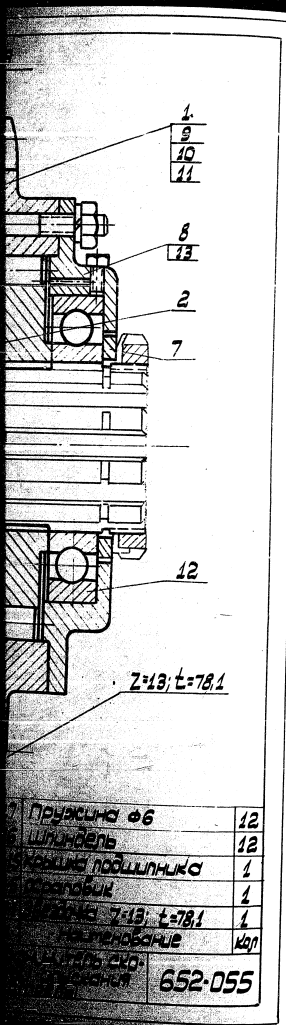


№ пп.	№чертежа	Наименование	Кол	Прим.
14				
19				
22				
25				
27				
28				
31				
37	492	Иллотнение чмр 120	1	
36	420	шайба пружинная 10	3	
35	309	болт M10x30 гост 7790-57	3	
34		редукт шнуровой влчма 185.4	1	
33	гост 3236	проволока 1.6x185	1	
32	гост 5721-57	роликоподшипник №3622	1	
31	гост 5721-57	роликоподшипник №3618	1	
30	гост 5721-57	роликоподшипник №222	2	
29	421	шайба пружинная 12	12	
28	486	болт M12x40 зн-127-58	2	
27	320	болт M12x45 гост 7790-57	6	
26	317	болт M12x50 гост 7790-57	6	
25	595	болт M8x10 зн-125-53	4	
24	144	кольцо пружинное 209	1	
23	126	шайба 106 зн-144-59	1	
22	123	шайба 81 зн-144-59	1	
21	145	шайба торцевая 100	1	
20	121	гайка зм185 зн-133-59	1	
19	1	Порос-масленка с-46	1	
18	652-072-00-4	шестерня мушкетерская	1	
17	505A-060-27	шестерня Днар=200	1	Z=10, m=16
16	505A-060-26	шестерня Днар=197.6	1	Z=10, m=16
15	505A-060-25	шестерня Днар=192	1	Z=10, m=16
14	107-060-20	гайка вращающ	1	
13	652-060-00-16	втулка распорная	1	
12	107-060-15	кольцо уплотнительное нижнее	2	
11	652-060-00-14	крышка масляная	1	
10	652-060-00-8	кольцо дистанционное	1	
9	652-060-00-4	вал	1	
8	652-060-00-1	шестерня цилиндрическая	1	
7	505A-060-00-30	крышка	1	
6	505A-060-00-23	обойма подшипника	1	
5	505A-060-00-15	крышка подшипника	1	
4	505A-060-00-12	подушечка	8	
3	505A-072-00-10	кольцо мушкетерское	1	
2	505A-060-00-2	крышка	1	
1	652-061	термопароворотного вала	1	

Шестерня Z=10; m=16 ставится в зависимости от размеров венца, по чертежу 505A-060-25 или 505A-060-26 или 505A-060-27.

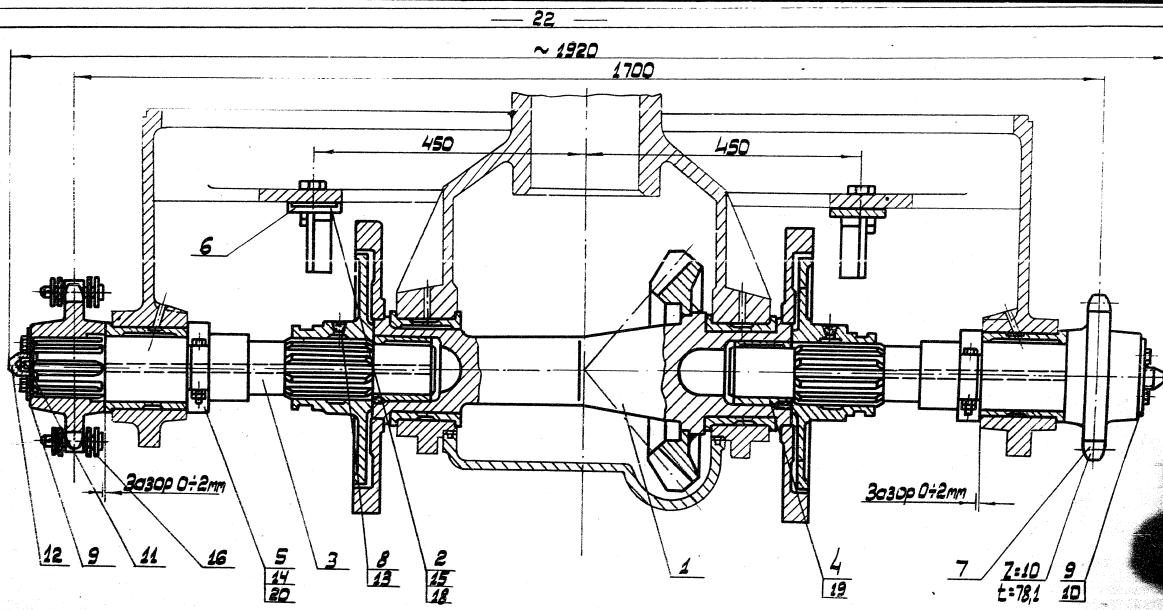
№ пп.	№чертежа	Наименование	Кол	Прим.
37	492	Иллотнение чмр 120	1	

**3-652**      **Механизм поворотный**      **652-060**

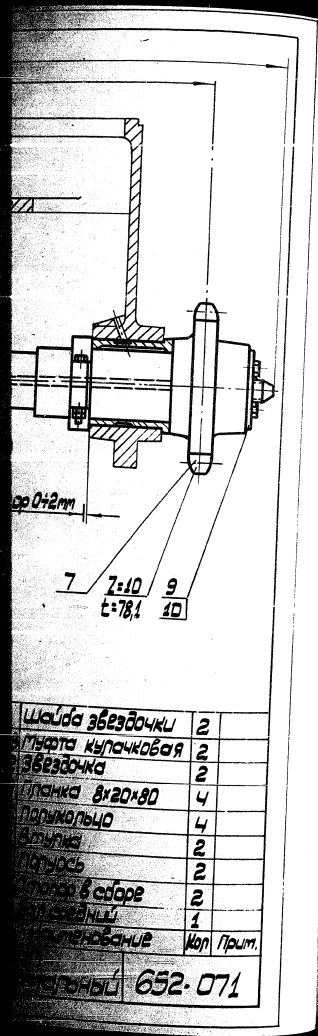


Шестерня Z=10; m=16 ставится в зависимости от размеров венца, по чертежу 505A-060-25 или 505A-060-26 или 505A-060-27.

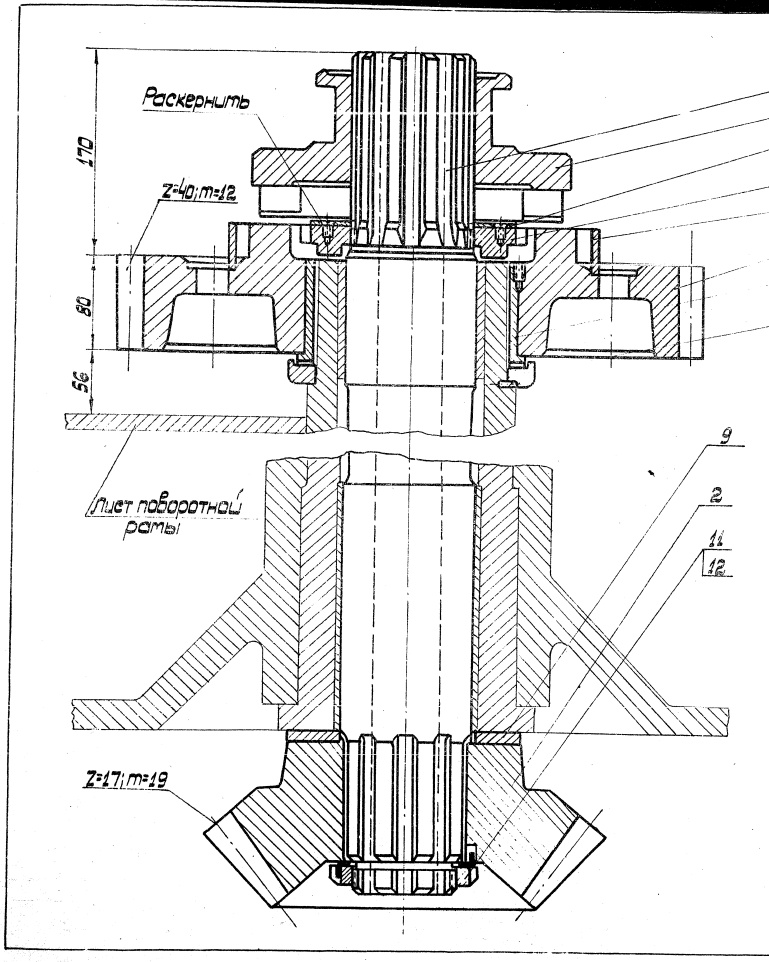
37	492	Уплотнение 4Мя 120	1	
26	420	Шайба пружинная 10	3	
27	309	Болт М10х30 ГОСТ 7790-57	3	
34		Резец шириной 185,4	1	
33	ГОСТ 3236	Пробирка 16х185	1	
32	ГОСТ 5721-57	Ролик подшипник №3522	1	
31	ГОСТ 5721-57	Ролик подшипник №3618	1	
30	ГОСТ 3338-57	Шарик подшипник №222	2	
29	421	Шайба пружинная 12	12	
28	486	Болт М12х40 ЗН-127-58	2	
27	320	Болт М12х45 ГОСТ 7790-57	6	
26	317	Болт М12х30 ГОСТ 7790-57	6	
25	595	Болт М8х10 ЗН-125-57	4	
24	144	Шайба пружинная 209	4	
23	126	Шайба 106 ЗН-144-59	1	
22	123	Шайба 81 ЗН-144-59	1	
21	145	Шайба тарцевая 100	1	
20	121	Гайка 3М105 ЗН-132-59	1	
19	4	Пресс-масленка с-46	1	
18	652-072-00-4	Муфта кулачковая	1	
17	505A-060-27	Шестерня Dнв=200	1	Z=10; m=6
16	505A-060-26	Шестерня Dнв=197,6	1	Z=10; m=6
15	505A-060-25	Шестерня Dнв=192	1	Z=10; m=6
14	107-060-20	Гайка вращающаяся	1	
13	652-060-00-16	Втулка распорная	1	
12	107-060-15	Кольцо уплотнительное нижнее	2	
11	652-060-00-14	Крышка масляная	1	
10	652-060-00-8	Кольцо вращающееся	1	
9	652-060-00-4	Вал	1	
8	652-060-00-1	Шестерня цилиндрическая	1	
7	505A-060-00-30	Крышка	1	
6	505A-060-00-23	Обойма подшипника	1	
5	505A-060-00-15	Крышка подшипника	1	
4	505A-060-00-12	Полукольцо	8	
3	505A-072-00-10	Кольцо кривошипношатунное	1	
2	505A-060-00-2	Крышка	1	
1	652-061	Тортоз поворотного вала	1	
М/п	№ чертежа	Наименование	Кол	Прим.
Э-652		МЕХАНИЗМ ПОВОРОТНЫЙ		652-060



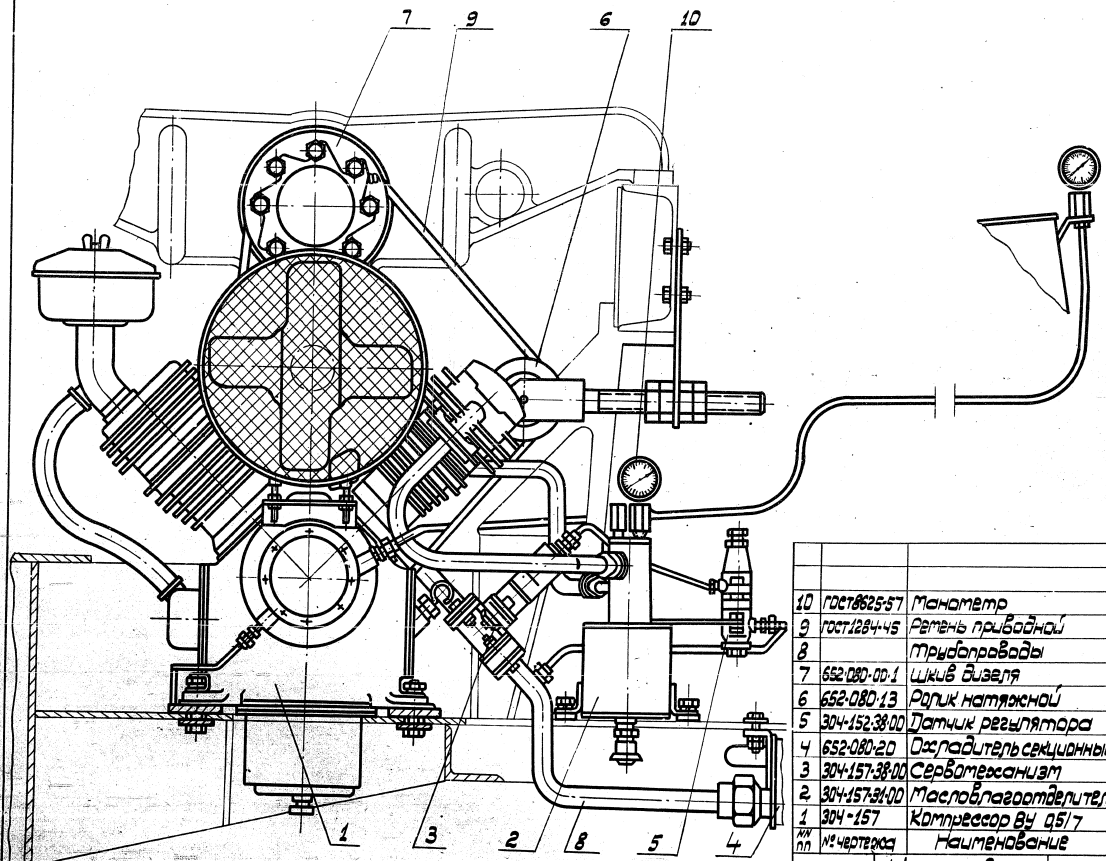
20	565	Болт М12х75 ГОСТ 7790-57	4	9	107-112-9	Шайба звездочки	2
19	377	Винт М8х20 ГОСТ 7796-58	6	8	652-071-00-13	Муфта кулачковая	2
18	337	Болт М24х40 ГОСТ 7790-57	4	7	652-071-00-12	Звездочка	2
17	317	Болт М12х30 ГОСТ 7790-57	4	6	505А-071-00-9	Планка 8х20х80	4
16	280	Чаша 78,1 379-59 L=374; B=4836	2	5	505А-071-00-6	Полуколыца	4
15	219	Гайка М24 ГОСТ 5912-51	8	4	505А-071-00-2	Втулка	2
14	212	Гайка М12 ГОСТ 5912-51	8	3	505А-071-00-1	Полуось	2
13	153	Пружина 3Н-167-57	2	2	652-071-02	Статор в сборе	2
12	20	Крышка масляная ЭМ13-58	2	1	505А-071-01	Вал средний	1
11	1	Пресс-масленка С45	3	лп.	Ичертежа	Наименование	Кол Прит.
10	652-112-15	Пластина заткавая	2	лп.	Ичертежа	Наименование	Кол Прит.
				Вал			
				Э-652 200 радиальный			
				652-071			



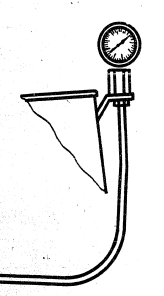
Шайба звездочки	2
Муфта кулачковая	2
Звездочка	2
Планка $8 \times 20 \times 80$	4
Поперечное кольцо	4
Втулка	2
Полуось	2
Муфта в сборе	2
Шестерня	1
Наименование	код Прим.
Вертикальный	652-071



15	384	Штифт цилиндрический $\varnothing 120 \times 228$ ГОСТ 1401-58	1
14	377	Винт установочный М8х20 ГОСТ 14176-58	3
13	372	Винт М8х18 ГОСТ 1490-58	2
12	124	Шайба 91 ЗН-144-59	1
11	119	Гайка 8М90 ЗН-135-59	1
10	652-072-0012	Гайка опорная	1
9	652-072-0011	Кольцо прокладное	1
8	505А-072-0010	Кольцо теплоупругое латунное	1
7	652-072-00-9	Шестерня цилиндрическая $Z=40, m=12$	1
6	652-072-00-8	Втулка цилиндрическая шестерни	1
5	505А-072-00-7	Шайба заточная	1
4	652-072-00-4	Муфта кулачковая	1
3	652-072-00-3	Шайба опорная	1
2	652-072-00-2	Шестерня коническая	1
1	505А-072-00-1	Вал	1
Итого	16	Наименование	код
3-652 Вал вертикальный 652-072			

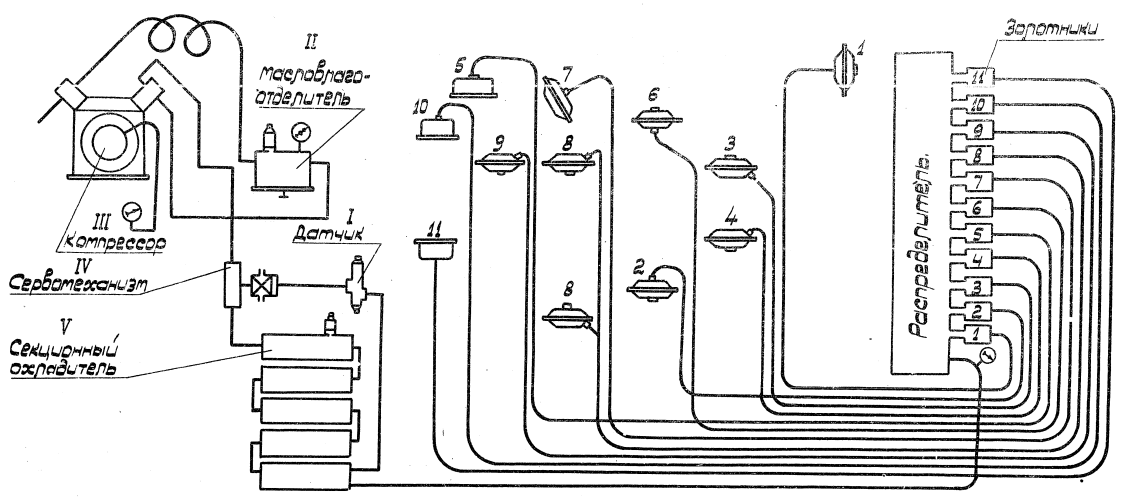


10	ГОСТ 8625-57	Манометр	2
9	ГОСТ 1284-45	Ремешь приводной	2
8		Трубопроводы	8
7	652-080-00.1	Шкала уровня	1
6	652-080-13	Ролик натяжной	1
5	304-152-38.00	Клапан регулятора	1
4	652-080-20	Охладитель секционный	1
3	304-157-38.00	Сервомеханизм	1
2	304-157-31.00	Маслоотделитель	1
1	304-157	Компрессор ВЧ 05/7	1
пп	№ чертежа	Наименование	кол.
3-652		Установка компрессора	652-080



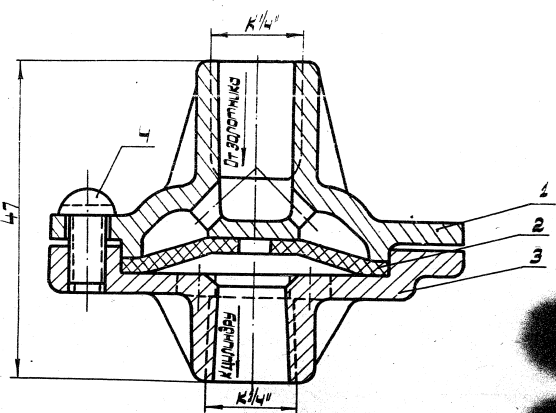
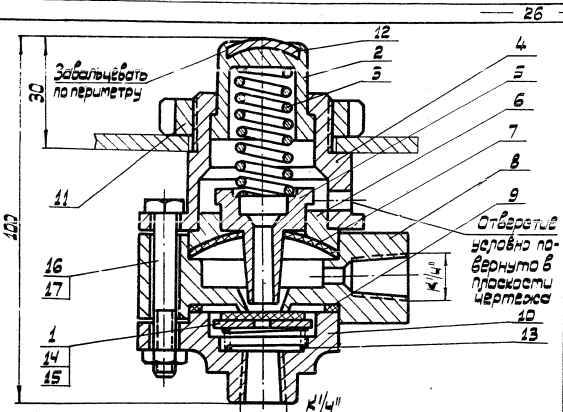
Манометр	2
Реле привода	2
Трансформатор	8
Шкив двигателя	1
Реле нагнетной	1
Датчик регулятора	1
Распределитель секционный	1
Сервомеханизм	1
Маслоотделитель	1
Секционный предохранитель	1
Золотники	1
Кол	

652-080



- Золотники:**
- 1. Открытие днища кабины
  - 2. Муфта сцепления правого барабана
  - 3. Разворот гусеничного хода влево
  - 4. Разворот гусеничного хода вправо
  - 5. Реверс главной лебедки
  - 6. Муфта сцепления левого барабана
  - 7. Тормоз поворотного механизма
  - 8. Стопор ходового механизма
  - 9. Переключение рычажной муфты РГП
  - 10. Поворот вправо - ход назад
  - 11. Поворот влево - ход вперед

Э-652      Схема пневмууправления

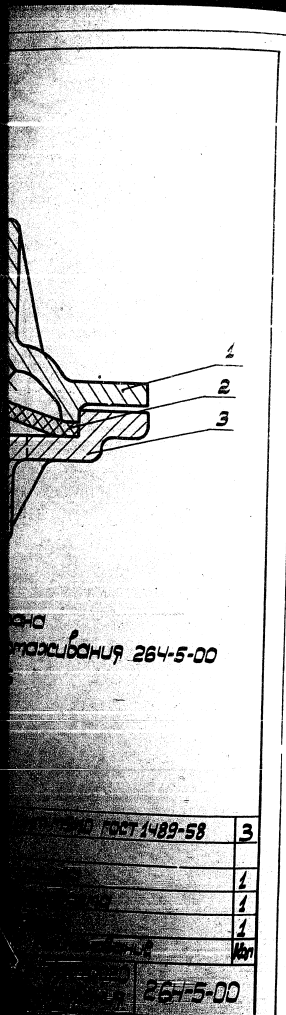


17	211	Гайка М6 гост 5942-51	3
16	367	Болт М6x45 гост 7190-57	3
15	264-23-18	Уплотнение	1
14	264-23-17	Шайба	1
13	264-23-14	Пружина	1
12	264-23-12	Шайба	1
11	264-23-11	Гайка	1
10	264-23-10	Крышка	1
9	264-23-8	Кольцо уплотнительное	1
8	264-23-7	Корпус нижний	1
7	264-23-6	Шарик	1
6	264-23-5	Шайба	1
5	264-23-4	Стакан	1
4	264-23-3	Корпус верхний	1
3	264-23-2	Пружина	1
2	264-23-1	Чашка	1
1	264-23-25	Клапан в сборе	1
ИП	И.Черныш	Наименование	Коп
3-652	Эксперт	Экспертный лист	264-23-00
		Чертёж на 1 листе	

Обозначение клапана  
Клапан быстрого отпирания 264-5-00  
ВН-264-56

4	364	Винт М6x45 гост 7190-57	3
3	264-5-03	Крышка	1
2	264-5-02	Шарик	1
1	264-5-01	Чашка	1
ИП	И.Черныш	Наименование	Коп
3-652	Эксперт	Экспертный лист	264-5-00
		Чертёж на 1 листе	





▽ детальное

№№ чертежей	Наружный диаметр трубы	d	d <sub>0</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D	L	l	R	Вес, кг
264-13-02	10	12	10	8	10	15,5	18	14	7	0,004
264-13-03	16	20	16	14	16	24	20	16	8	0,022
264-13-04	3/4"	34	27	22	26	42	40	30	12	0,118

Муфта шаровая 264-13  
см. таблицы

Вес \_\_\_\_\_ Материал Сталь 35 ГОСТ 1051-59

Труба 10x1,25 ГОСТ 1753-53

Головка трубы	264-13-28
Вес _____	Материал Сталь 20 ГОСТ 1050-60

▽ остальное

▽ остальное

№№ чертежей	Наружный диаметр трубы	Резьба метрическая	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D	H	C	C <sub>1</sub>	S	D	Вес, кг
264-13-05	10	1M18x1,5	12	18,2	21,5	15	4	3	22	25,4	0,023
264-13-06	16	1M27x2	20	27,2	31	19	5	4	32	36,9	0,057
264-13-07	3/4"	1M40x3	34	48,2	60	35	8	6	60	69,3	0,4

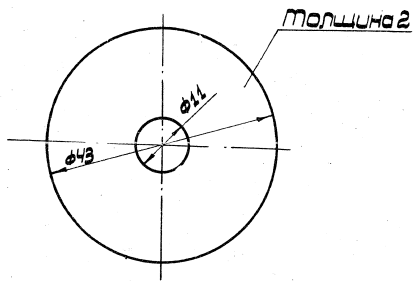
Гайка соединительная 264-13  
см. таблицы

Вес \_\_\_\_\_ Материал Сталь 35 ГОСТ 1051-59

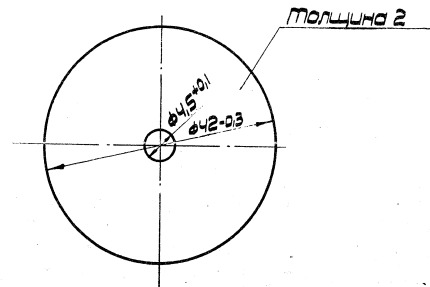
30° обязательно

Гайка соединительная для дет. 264-13-28	264-13-27
Вес 0,023	Материал Сталь 35 ГОСТ 1051-59

▽ остальное

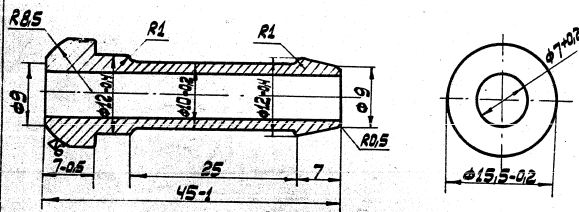


Диaphragма		264-23-6
Вес	0,005	Материал Резина марки 3465



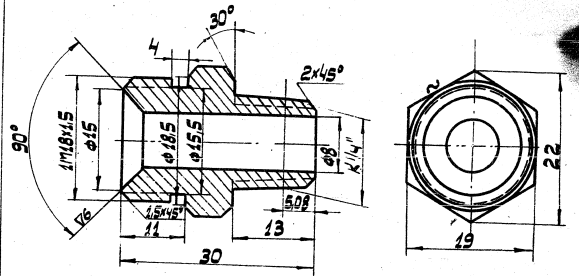
Диaphragма		264-5-0
Вес	0,005	Материал Резина марки 3465

▽3 остальное



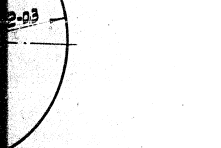
Наконечник сверлечный		264-13-22
Вес	0,027	Материал Сталь 20 ГОСТ 1051-59

▽3 остальное



Гайка коническая		264-13-01
Вес	0,032	Материал Сталь 35 ГОСТ 1051-59

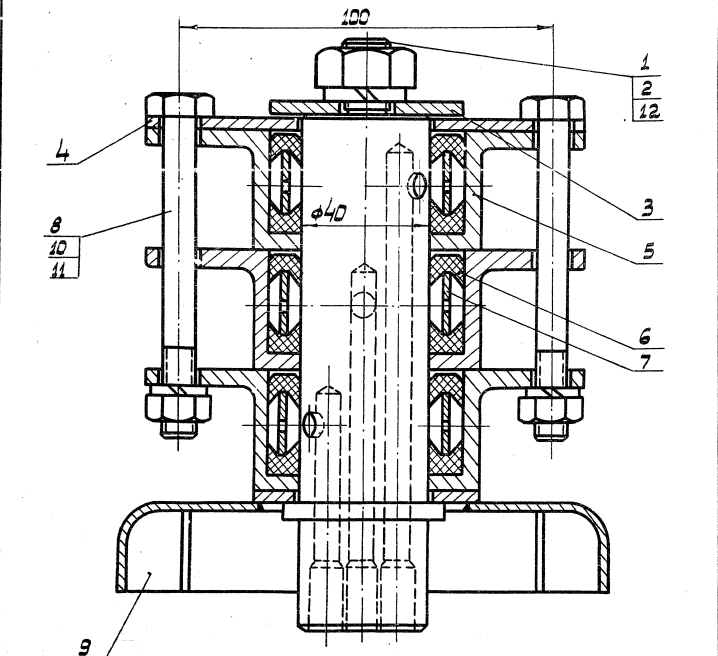
толщина 2



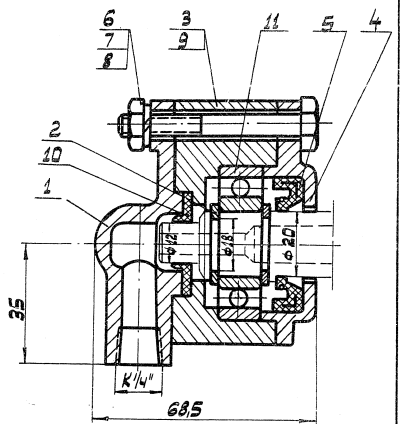
деталь 264-5-02  
 материал Резина марки ЗЧ65  
 в3 остальное



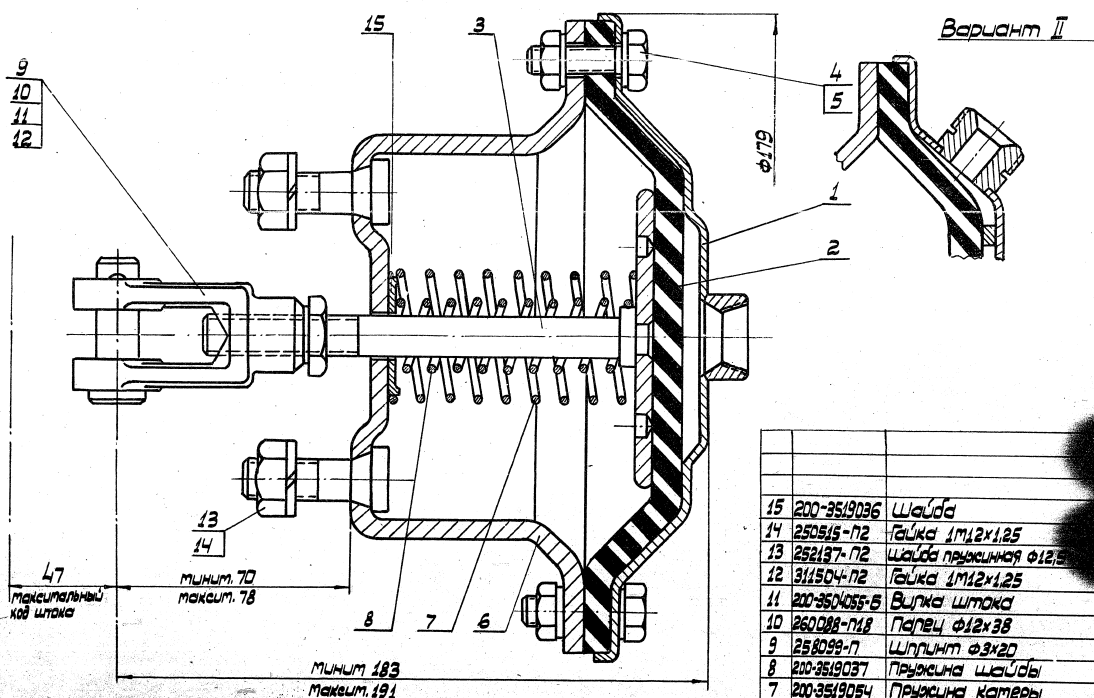
264-13-01  
 ГОСТ 1081-59



7	264-6-08	Кольцо распорное	3
6	506	Манжета 40х60 ГОСТ 6969-54	6
5	264-6-06	Муфта	3
4	264-6-05	Шайба нажимная	1
3	264-6-04	Шайба верхняя	1
2	215	Гайка М16 ГОСТ 5912-51	1
12	422	Шайба пружинная 16 ГОСТ 6402-52	1
11	420	Шайба пружинная 10 ГОСТ 6402-52	2
10	394	Гайка М10 ГОСТ 5909-51	2
9	264-6-10	Диск сборный	1
8	509	Болт М10х100 ГОСТ 7790-57	2
1	Э-652	Ввод центральный пневматический	264-6-00



11	12	Шарикоподшипник №204 20x47x14	1
10	11	Воротник 12 ГОСТ 6678x53	1
9	153	Пружина РК 1/4" ГОСТ 3112-54	1
8	419	Шайба пружинная 8 ГОСТ 6402-52	3
7	393	Гайка М8 ГОСТ 5909-51	3
6	570	Болт М8x55 ГОСТ 7790-57	3
5	490	Уплотнение УМ120 ВМ-175-55	1
4	264-7-09	Крышка	1
3	264-7-06	Корпус	1
2	264-7-03	Кольцо стопорное	2
1	264-7-01	Фланец	1
Э-652	Соединение вращающееся	264-7-00	1



Примечания:  
 1. На экскабаторе применена тормозная камера автомобильного типа тиньковского завода.  
 2. По услабкам монтажера. Впускается заслущать центральный ввод и делаться боковой ввод по варианту II.

15	200-3519036	Шайба	
14	250515-П2	Гайка 1М12х1,25	12
13	252137-П2	Шайба пружинная φ12,5	1
12	311504-П2	Гайка 1М12х1,25	1
11	200-351055-Б	Вилка штока	1
10	260088-П1,8	Палец φ12х38	1
9	258099-П	Шпилька φ3х20	1
8	200-3519037	Пружина шайбы	1
7	200-3519054	Пружина камеры	1
6	200-3519020	Корпус	1
5	250511-П2	Гайка 1М8х1	12
4	201477-П2	Болт 1М8х22	12
3	200-3519030	Шток	1
2	200-3519080	Дисфрагма	1
1	200-3519040-В	Крышка корпуса	1
И/П	И/Чертеж	Наименование	кол

3-652 Камера тормозная пневматическая 200-3519010-В

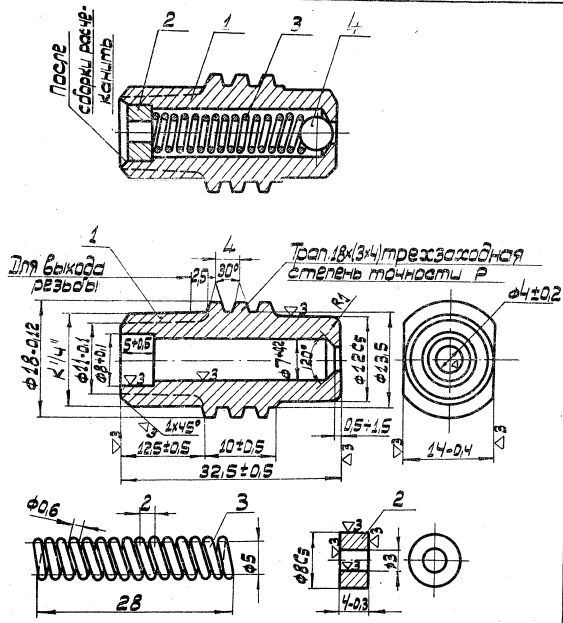
После сборки  
 Для быстрой резки  
 14 рабоч  
 разбор  
 Примеч  
 трапец  
 резьба  
 мените

Вариант II



Шайба	1
Пружина 1м12х125	2
Шайба пружинная Ø12,5	2
Пружина 1м12х125	1
Втулка штока	1
Пружина Ø12х38	1
Шайба Ø3х20	1
Шайба шайбы	1
Шайба катеры	1
Шайба	1
Шайба	12
Шайба	12
Шайба	1
Шайба	1
Шайба	1
Шайба	кол

200-351900-В

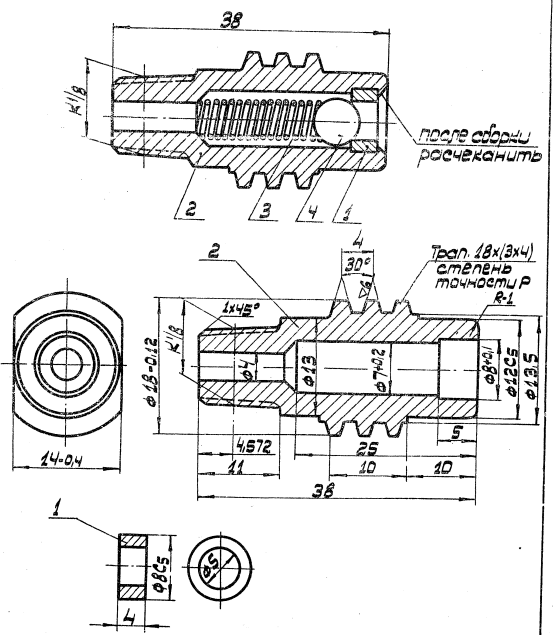


14 рабочих витков, развёрнутая длина 215

Примечание. трапецидальная резьба 18х(3х4) применительно к ост 2410

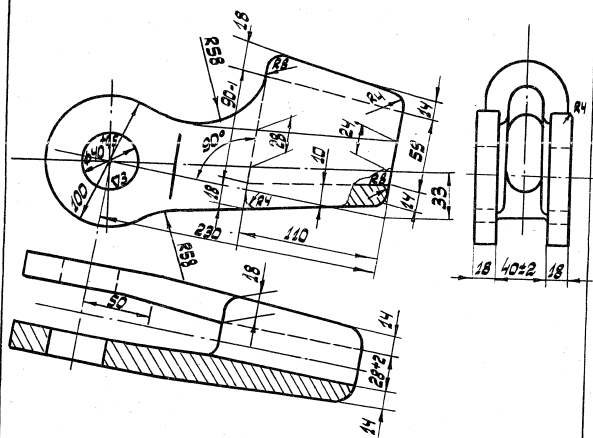
4	Шарик Ø6	1	ст.6
4	Пружина Ø0.6	1	П-II
3	Втулка	1	ст.3
2	Корпус масленки	1	ст.3-5
1	Наименование кол. матер.		

Пресс-масленка	С-4Б
Вес 0.032	Материал Разный



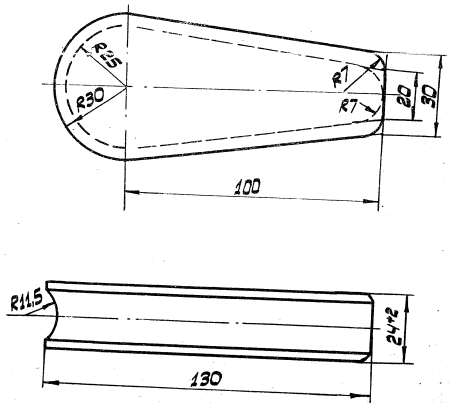
4	Шарик Ø6 гост 3722-54	1	ст.6
3	4 Пружина С-4Б	1	17-II
2	262 Корпус масленки	1	ст.3
1	261 Втулка	1	ст.3
1	Наименование кол. матер.		

Пресс-масленка	3Н-6-59
Вес 0.032	Материал Разный



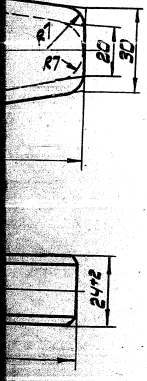
1. Материал коуша - сталь 30ГЛ т.у. 1-54 (Лавэкакаватор)  
Допускаются заменители ст 25Л и ст 20Л гост 977-58
2. Допуски на размеры отливки гост 2009-55 по II классу.
3. Вес 7,4 кг.
4. Допускается применять коуш для каната диаметром 19±23 мм.

КОУШ	215	C-81A
Вес	7,4	Материал Сталь 30ГЛ



1. Материал - чугун марки СЧ-15-32 гост 1412-54
2. Допуски на размеры отливки гост 1855-55 по II классу.
3. Вес 1 шт - 0,9 кг.
4. Допускается применять клин для каната диаметром 19-23 мм.

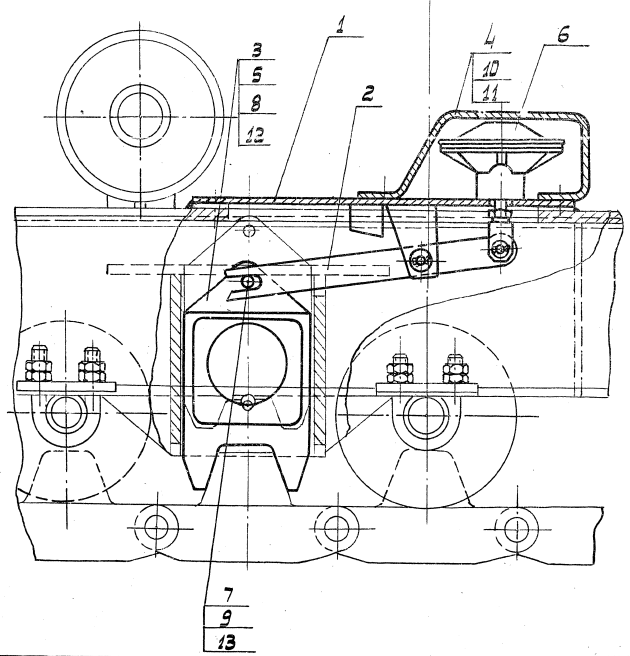
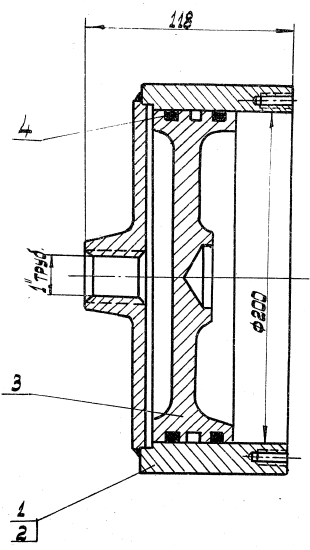
КЛИН КОУША	215	C-82A
Вес	0,9	Материал Чугун СЧ-15-32



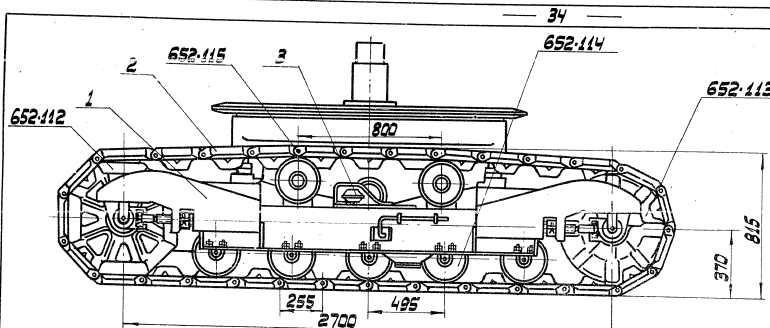
ГОСТ 1412-54  
ГОСТ 1855-55 по II

диаметр

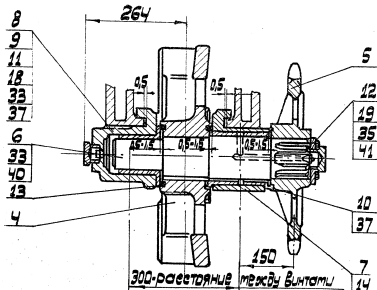
C-32A  
15-32



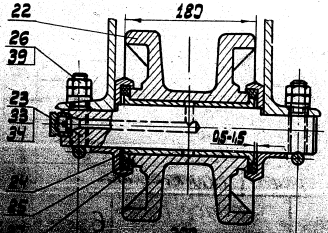
4	503	Кольцо 188x6 ВЧ-223-55	2					6	652.052.04	Камера тормозная	1
3	264-10-03	Поршень	1	13	442	Шпунт 4x40 ГОСТ 397-54	1	5	652.282.00.4	Палец	1
2	264-10-02	Крышка цилиндра	1	12	440	Шпунт 4x20 ГОСТ 397-54	1	4	652.282.00.2	Свращение	1
1	264-10-01	Цилиндр	1	11	421	Шайба пружинная ГОСТ 6402-52	6	3	652.282.00.1	Стопор	1
М/п	Чертеж	Наименование	Кол.	10	319	Болт М10 ГОСТ 7790-57	6	2	652.282.02	Рычаг	1
Э-652	Цилиндр пневматический Д-200	264-10-00	9	9	87	Шайба 25 С-36А	1	1	652.282.01	Крышка	1
			8	8	86	Шайба 15 С-36А	1	М/п		Наименование	Кол.
			7	7	68	Палец 25x70 С-24А	1	Э-652	Стопор гусеничного хода	652-282	1



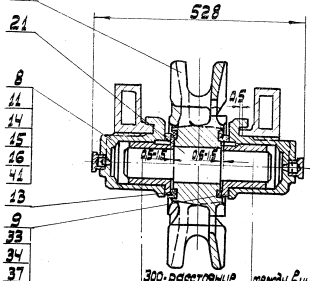
I - Колесо ведущее 652-112



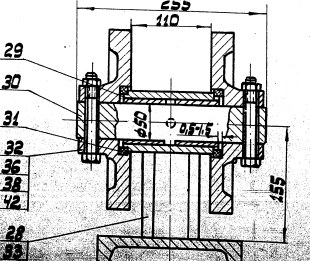
II - Колесо опорное 652-114



III - Колесо натяжное 652-113

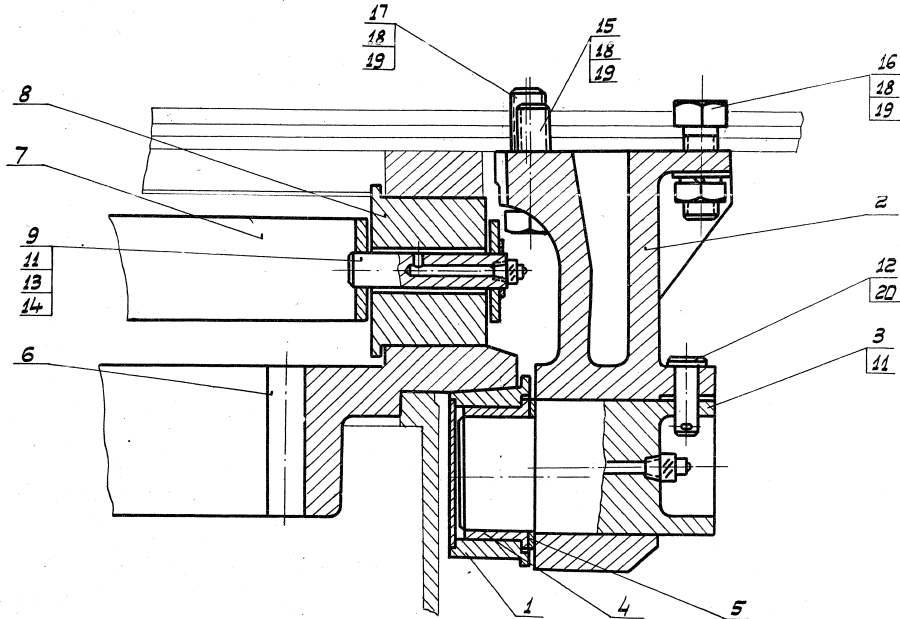


IV - Ролик поддерживающий 652-115



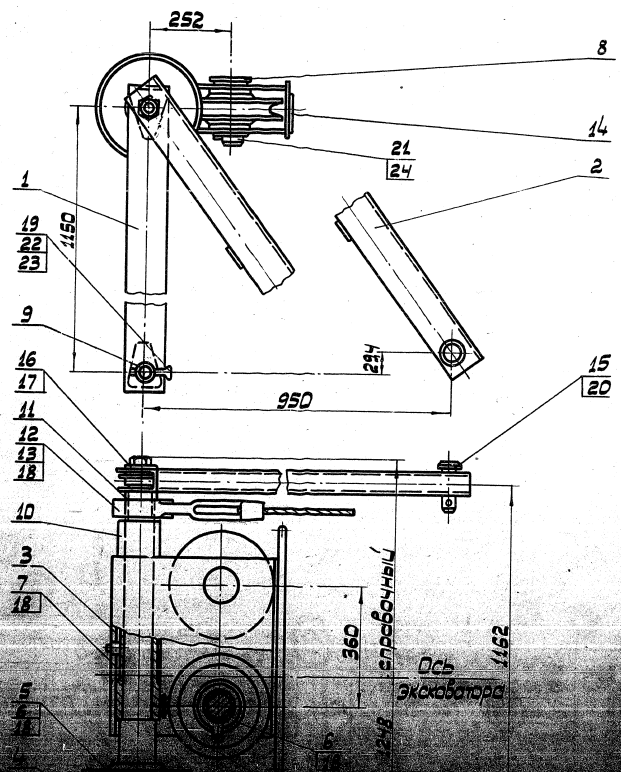
42	440	ШПЛИНТ 4x20 ГОСТ 397-54	8
41	438	ШПЛИНТ 2x20 ГОСТ 397-54	8
40	655	ШПОНКА 30x16x90 ЗИ-179-61	2
39	217	Гайка М20 ГОСТ 5912-51	80
38	212	Гайка М12 ГОСТ 5912-51	8
37	377	Винт М8x20 ГОСТ 1476-58	30
36	325	Болт М12x100 ГОСТ 7790-51	8
35	317	Болт М12x30 ГОСТ 7790-51	4
34	97	Крышка маслянка ЗИ-213-58	18
33	1	Пресс-масленка С-4Б	22
32	652-115-00-7	Ролик	8
31	652-115-00-4	Кольцо уплотнительное	8
30	652-115-00-3	Ось	4
29	652-115-00-2	Втулка	8
28	652-115-00-1	Кронштейн сварной	4
27	652-114-00-7	Чашка	20
26	652-114-00-6	Болт дворовой	20
25	652-114-00-4	Кольцо уплотнительное	20
24	652-114-00-3	Втулка	20
23	652-114-00-2	Ось колеса	10
22	652-114-00-1	Колесо опорное	10
21	107-113-2	Ось колеса	2
20	652-113-00-1	Колесо натяжное	2
19	652-112-00-15	Простыня замковая	2
18	652-112-00-14	Шайба регулировочная	16
17	107-112-23	Подшипник бштр. правый	2
16	107-112-22	Ступица	8
15	652-112-00-13	Гайка винты	8
14	652-112-00-12	Винт натяжной	8
13	107-112-11	Кольцо уплотнительное	10
12	107-112-9	Шайба звездочки	2
11	652-112-00-8	Втулка	4
10	652-112-00-7	Втулка	4
9	652-112-00-6	Подшипник наружный правый	4
8	652-112-00-5	Подшипник наружный левый	4
7	652-112-00-4	Подшипник винтовой левый	2
6	652-112-00-3	Вал колеса	2
5	652-112-00-24	Звездочка	2
4	652-112-00-1	Колесо натяжное	2
3	652-222	Простыня замковая	2
2	652-115	Пресс-масленка	22
1	652-110	Крышка маслянка	18
Итого			
Итого			





20	441	Шплинт 4x30 гост 397-54	3	9	652-093-02	Ось ролика	24
19	424	Шайба пружинная 24 гост 6402-52	18	8	107-093-4	Ролик опорный	24
18	219	Гайка м24 гост 5912-51	10	7	652-093-01	Сепаратор	1
17	338	Болт м24х100 гост 7790-57	2	6	5058-100-8	Венец зубчатый Z=77; m=6	1
16	337	Болт м24х80 гост 7790-57	24	5	107-092-10	Шайба	3
15	459	Болт м24х70 гост 7790-57	2	4	652-092-00-3	Втулка	3
14	301	Болт м8х15 гост 7790-57	24	3	652-092-00-2	Ось ролика	3
13	48	Пластина затворная 10 с-17А	24	2	652-092-00-1	Кронштейн	3
12	66	Палец 20x55 с-24А	3	1	652-092-01	Ролик в сборе	3
11	1	Пресс-масленка с-45	27	по 3	из чертежа	Намеченование	кол
10				9-652		Ролики опорные и поддерживающие	

Шплинт 4x30 гост 397-54	8
Шплинт 2x20 гост 397-54	8
Гайка м24 гост 5912-51	2
Гайка м12 гост 5912-51	80
Гайка м8 гост 5912-51	8
Болт м24х100 гост 7790-57	30
Болт м12х80 гост 7790-57	8
Болт м12х30 гост 7790-57	4
Пластина масленки 3Н-213-58	18
Пресс-масленка с-45	22
Ролик	8
Ролик уплотнительное	8
Ролик	4
Ролик сварной	8
Ролик	4
Ролик	20
Ролик	20
Ролик	20
Ролик	10
Ролик	10
Ролик	2
Ролик	2
Ролик	2
Ролик	16
Ролик	2
Ролик	8
Ролик	8
Ролик	8
Ролик	10
Ролик	2
Ролик	4
Ролик	4
Ролик	4
Ролик	4
Ролик	2
Ролик	2
Ролик	2
Ролик	1
Ролик	1
Кол	

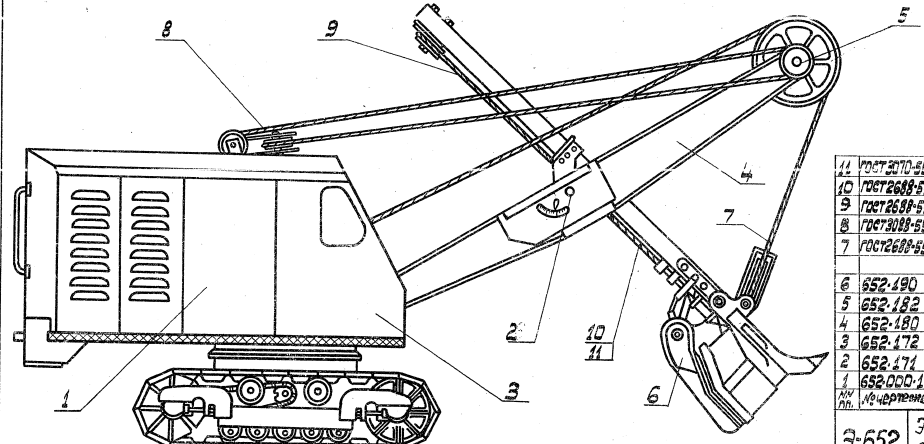


24	274	Плоская 30x10x40 3H-200
23	451	Шпилька 10x110
22	586	Болт М8x25 ГОСТ 7808
21	450	Шпилька 10x100 ГОСТ
20	449	Шпилька 10x80 ГОСТ
19	48	Проставка 30x10x40
18	1	Пресс-масленка
17	107-163-8	Гайка
16	652-160-018	Пружина
15	505B-160-018	Пружина
14	505A-160-018	Пружина
13	652	Пружина
12	505B-160-018	Пружина
11	505A-160-018	Пружина
10	505B-160-018	Пружина
9	505A-160-018	Пружина
8	505B-160-018	Пружина

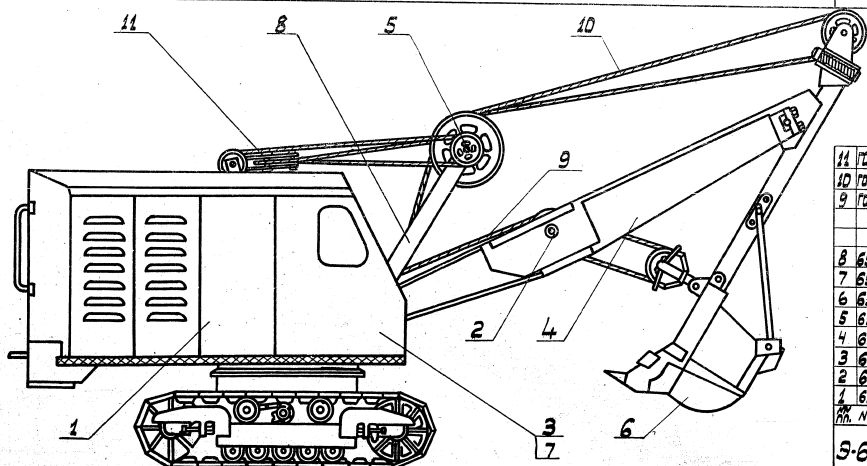
Полка 30x10x80 ЗН-203-58	2
Шпилька 10x110 С-41А	2
Болт М8x25 гост 7790-57	2
Шпилька 10x100 гост 397-54	2
Шпилька 10x80 гост 397-54	2
Пластина заткочная С-17А	2
Гресс-масленка С-4Б	5

Гайка 11/2"тр.	2
Пластина стопорная	2
Палец	2
Соединение	1
Корыт	1
Клин коуша	1
Втулка	1
Втулка	1
Палец	2
Кабельная	2
Пластина концевая	1
Пластина блока	3
Гайка	3
Корыт	1
Соединение	1
Корыт	2
Соединение	1
Корыт	1
Соединение	1
Корыт	1
Соединение	1
Корыт	1
Соединение	1
Корыт	1
Соединение	1
Корыт	1

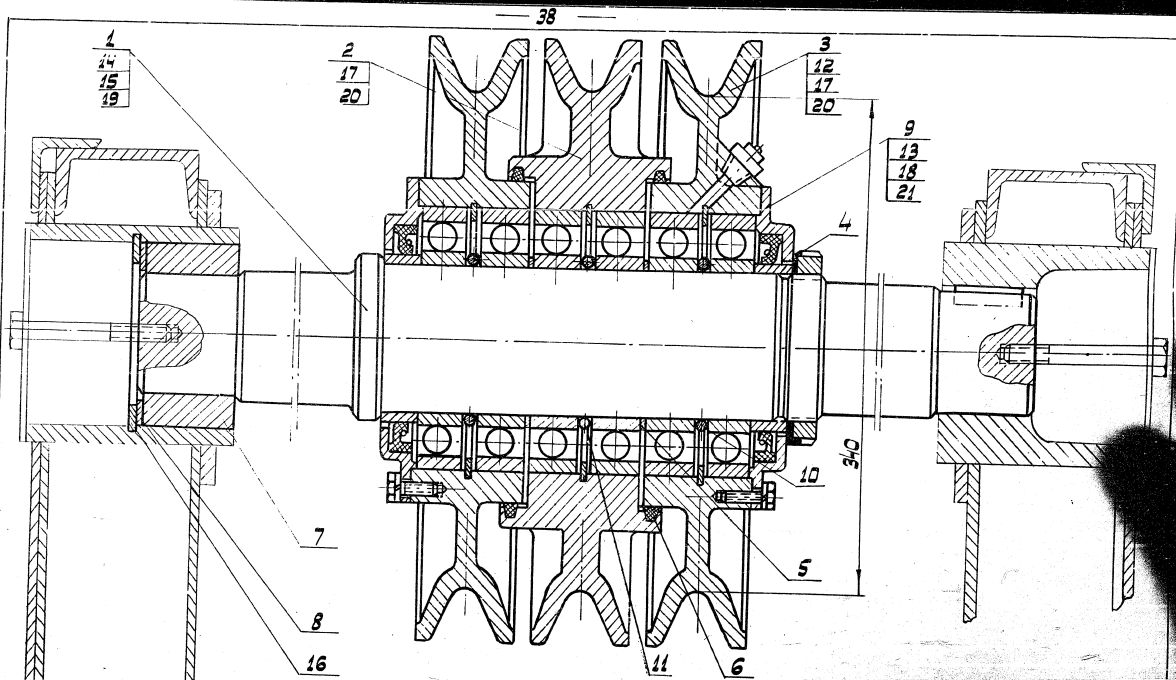
652-160



11	ГОСТ 2080-55	Канат для оттяжки	15,5-170-1	2-36	1
10	ГОСТ 2688-55	Канат безвратный	2-180-1	2-73	1
9	ГОСТ 2688-55	Канат напорный	2-180-1	2-141	1
8	ГОСТ 3088-55	Канат стреловой	15,5-170-1	2-36	1
7	ГОСТ 2688-55	Канат подвесной	19,5-180-1	2-29,5	1
6	652-190	Корыт с рукояткой			1
5	652-182	Объёмная стрела б. сборе			1
4	652-180	Стрела лопаты			1
3	652-172	Барометр напорный			1
2	652-171	Вал седловой с сидлом			1
1	652-000-1	Эк-тор без рабочего оборудован			1
№ лп	№ чертежа	Наименование			кол
3-652		Эккаватор с прямой лопатой	652.000-02		

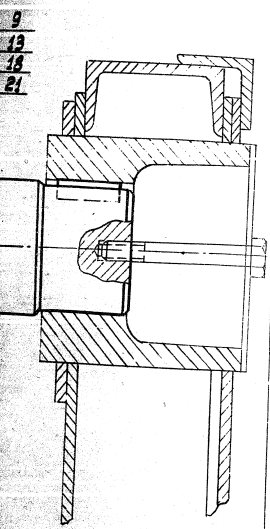


11	ГОСТ 2080-55	Канат стреловой	15,5-170-1	2-36	1
10	ГОСТ 2088-55	Канат подвесной	19,5-180-1	2-27	1
9	ГОСТ 2088-55	Канат тяговый	19,5-180-1	2-167	1
8	652-310	Стяжка передняя			1
7	652-308	Барометр направляющий			1
6	652-300	Корыт с рукояткой б. сборе			1
5	652-182	Объёмная стрела б. сборе			1
4	652-180	Стрела лопаты			1
3	652-172	Барометр напорный			1
2	652-171	Вал седловой без сидла			1
1	652-000-1	Эк-тор без рабочего оборудован			1
№ лп	№ чертежа	Наименование			кол
3-652		Эккаватор с об-ратной лопатой	652.000-03		

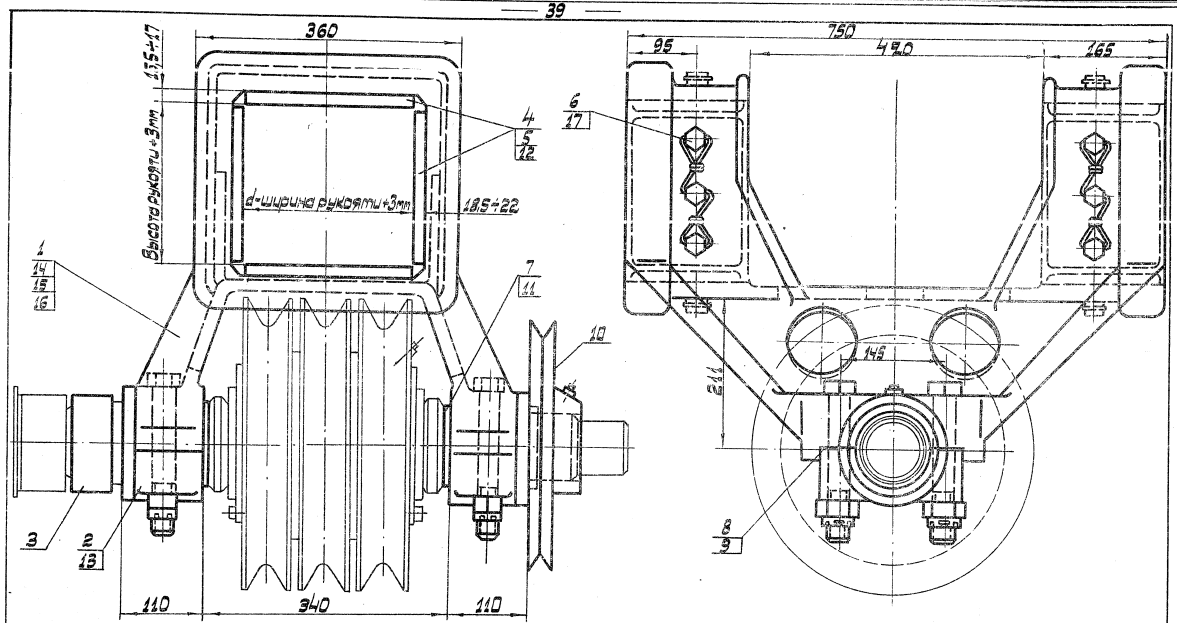


21	492	Уплотнение УМ120 ВМ-175-55	2	9	505Н-182-00-11	Крышка	2
20	ГОСТ 8338-57	Шарикоподшипник 201120150 3Н-179-60	6	8	107-171-24	Шайба регулировочная	1
19	433	Шпонка 20x120x50 3Н-179-60	1	7	107-171-25	Втулка	1
18	419	Шайба пружинная 10 6х20-30	6	6	107-171-16	Кольцо уплотнительное	2
17	143	Кольцо пружинное 189 с-156А	3	5	107-171-13	Кольцо пружинное	2
16	141	Кольцо пружинное 132 с-156А	1	4	652-171-00-30	Кольцо распорное	2
15	125	Шайба 3Н-144-59	1	3	652-171-00-3	Блок	2
14	120	Гайка 3Н100 3Н-135-59	1	2	652-171-00-10	Ролик	1
13	349	Болт М10x20 ГОСТ 1905-57	6	1	652-171-00-7	Болт стальной	1
12	1	Пресс-масленка СЧБ	2	лп	лп	Назначение	кол
11	505Н-182-00-11	Кольцо распорное	1				
10	652-171-00-13	Кольцо пружинное	2	9	652-171	Болт седловый	652-171

регулируе  
з. Дале  
седла в ос

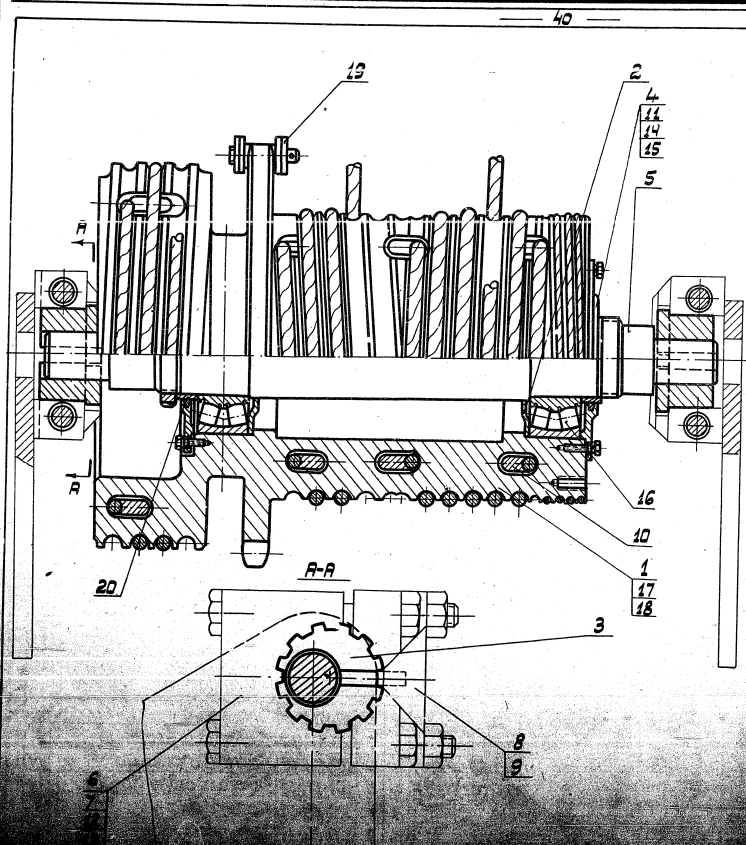


9	
13	
18	
21	
11 Крышка	2
Шайба регулировочная	1
Втулка	1
Пружина возвратная	2
Пружина пружинная	2
Пружина распорная	2
	1
	1
	кол
652-171	

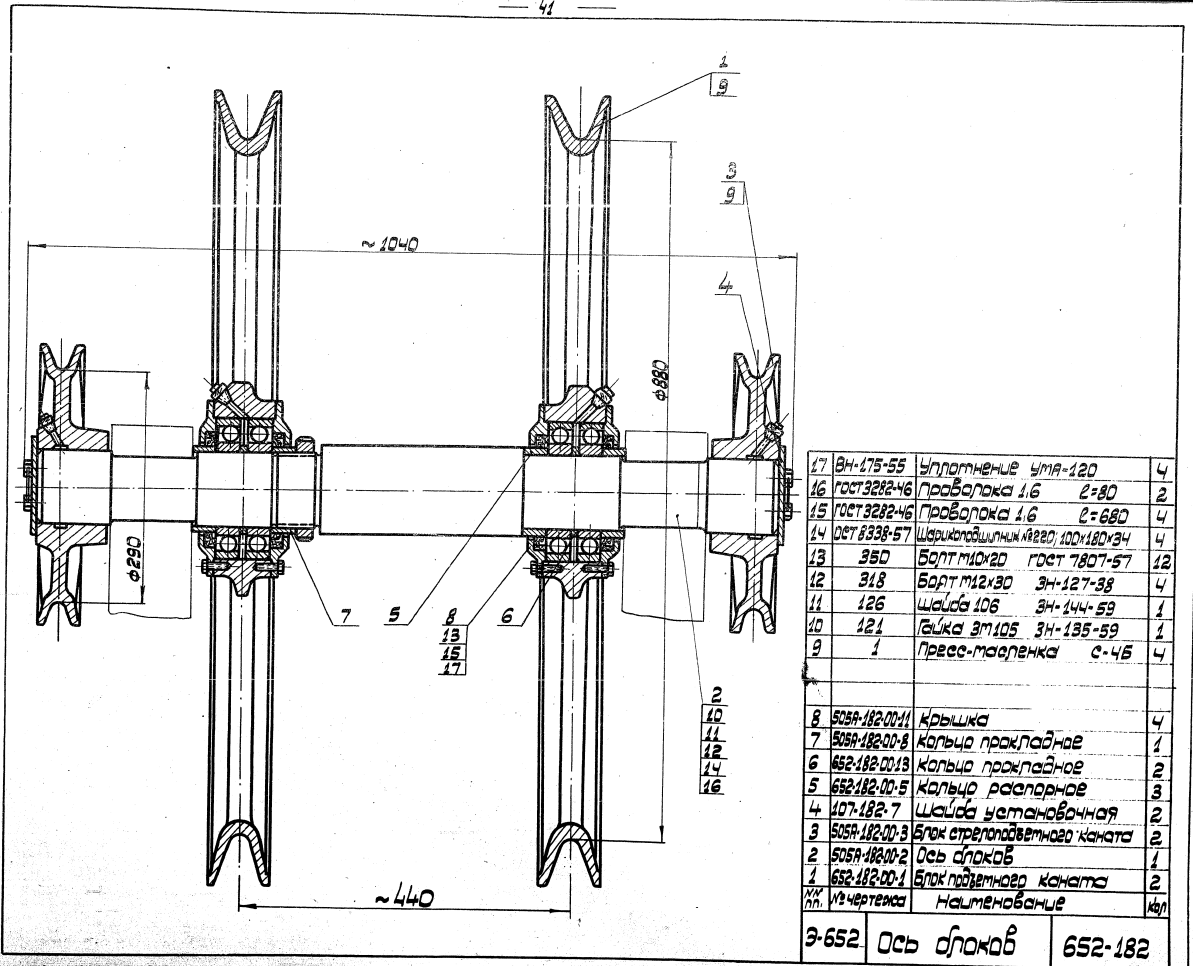


1. Зазор между вкладышами седла и рукояткой должен быть не более 1,5 мм на сторону.  
 Регулировку зазора производить прокладками 107-171-17.  
 2. Свободный поворот седла на валу регулировать дет. 652-171-00-22.  
 3. Допускается несовершенство оси седла в ось стрелы до 5 мм.

17	гайт 3282-46	Правоблок 16x400	8	652-171-00-21	Планка	4
16	445	Шпунт 6x60 гает 397-54	4	107-171-20	Вкладыш верхний	2
15	223	Гайка М80 гает 59-4-51	4	107-171-19	Болт вкладыша	24
14	519	Болт М30x176/162 гает 7190-57	4	107-171-18	Вкладыш седла боковой	4
13	1	Пресс-масленка С-4Б	3	107-171-17	Прокладка	8
12			3	107-171-11	Втулка	1
			2	652-171-00-21	Крышка седла	2
12	758-171-00-1	Вкладыш седла верхний	4	1	652-171-00-1	Седло
11	652-171-00-28	Вкладыш нижний	2	к/л	ИЗ чертёжа	наименование
10	652-171-00-23	Блок	1			кол
9	652-171-00-22	Планка регулировочная	8	3-652	Седло в сборе	652-171

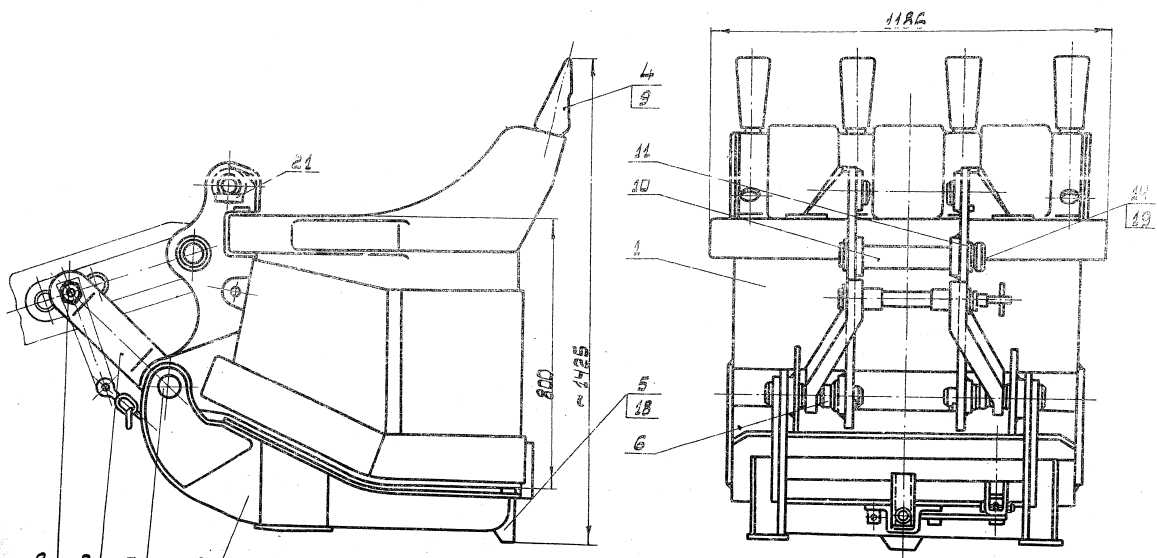


20	ВН-175-55	Уплотнение УТА-90	2
19	280	Цель t=78,1; l=38269; 49250 мм	1
18	ГОСТ 2688-55	Канат 21-180-Т l=14,1 м	1
17	ГОСТ 2688-55	Канат 21-180-Т l=7,3 м	1
16	ГОСТ 5721-51	Резиноподшипник М3618/1900/10	2
15	420	Шайба пружинная ГОСТ-52	12
14	349	Болт М10х35 ГОСТ 7805-57	12
13	220	Гайка М30 ГОСТ 5912-51	6
12	342	Болт М30х280 ЗН-125-58	4
11	1	Пресс-масленка С-4Б	2
10	652-041-00-19	Ключ для крепления каната	1
9	107-175-14	Пластина привертывающая	1
8	107-175-15	Стампов	1
7	652-175-00-5	Корпус	1
6	652-175-00-6	Корпус	1
5	652-175-00-7	Корпус	1
4	652-175-00-8	Корпус	1



17	ВН-175-55	Уплотнение УМН-120	4
16	ГОСТ 3282-46	Проволока 1.6 2-80	2
15	ГОСТ 3282-46	Проволока 1.6 2-680	4
14	ГОСТ 8338-57	Шарикоподшипник 8220; 100x180x34	4
13	350	Болт М10x20 ГОСТ 7807-57	12
12	313	Болт М12x30 ЗН-127-38	4
11	126	Шайба 106 ЗН-144-59	1
10	121	Гайка 3М105 ЗН-135-59	1
9	1	Пресс-масленка С-4Б	4
8	505А-182-00-11	Крышка	4
7	505А-182-00-8	Кольцо прокладное	1
6	652-182-00-13	Кольцо прокладное	2
5	652-182-00-5	Кольцо распорное	3
4	107-182-7	Шайба установочная	2
3	505А-182-00-3	Блок стрелоподъемного каната	2
2	505А-182-00-2	Ось флюкав	1
1	652-182-00-1	Блок подъемного каната	2
КП	из чертежа	Наименование	Кол
3-652	Ось флюкав	652-182	

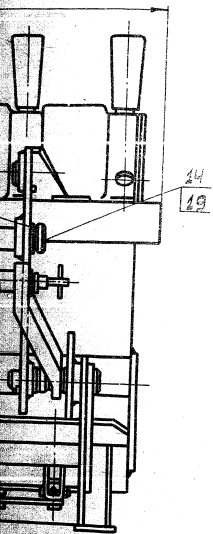
Уплотнение УМН-90	2
Шайба с гайкой 21-180-Т 2=14,17	1
Болт 21-180-Т 2=7,97	1
Шарикоподшипник 3618/3000/4	2
Болт прокладной 4082-52	12
Болт М10x35 ГОСТ 7805-57	12
Гайка М10 ГОСТ 5912-51	8
Болт М12x30 ЗН-125-58	4
Пресс-масленка С-4Б	2
Болт крепления каната	8
Шайба прокладная 4082-52	2
Болт прокладной	2
Болт прокладной	2
Шайба	1
Болт	2
Болт	2
Болт	1
Колл	Прит.
652-172	



- 8
- 16
- 17
- 20
- 3
- 12
- 7
- 13
- 15
- 2

21	273	Планка 30x10x60 ЗН-203-58	1	10	107-195-35	Ось	1
20	444	Шпунт 6x50 ГОСТ 397-54	1	9	107-191-27	Чек φ10x80	4
19	440	Шпунт 4x20 ГОСТ 397-54	1	8	652-191-0025	Болт соединительный	1
18	388	Защелка 10x60 ГОСТ 1195-41	2	7	107-191-24	Ось петель днища	2
17	413	Шайба 36 ГОСТ 6957-54	1	6	107-191-20	Втулка распорная	2
16	400	Гайка М36 ГОСТ 5909-54	1	5	652-191-006	Планка стенная	1
15	317	Болт М12x30 ГОСТ 7190-57	4	4	652-191-002	Зуб	4
14	63	Палец 15x4x90 С-24А	1	3	652-191-001	Тяга соединительная	2
13	54	Планка опорная 30x8x90	2	2	652-191-06	Днище кобша	1
				1	652-191-01	Корпус кобша сварной	1
				МК ЛН	Частейка	Наментабание	МКП
12	505A-1940013	Втулка	4				
11	505A-190007	Кольцо установочное	1	Э-652	Кобш 0,65 м <sup>3</sup>	652-191	



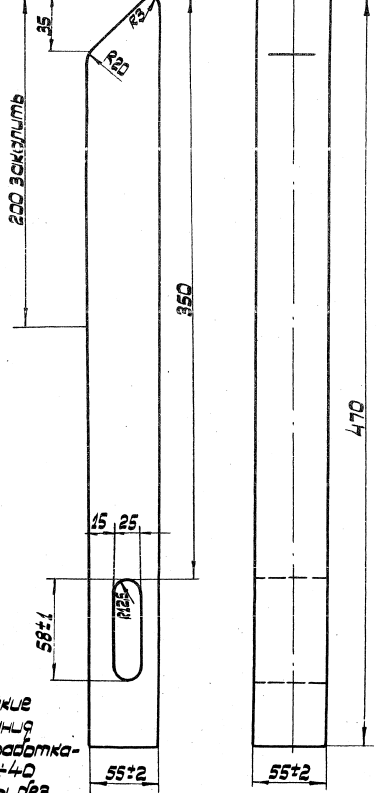
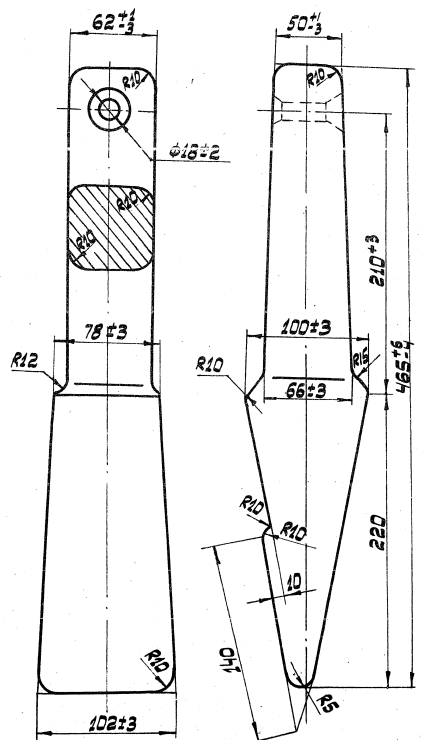


24  
19

1	4
4	4
1	4
2	2
2	2
1	1
4	4
2	2
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1

652-191

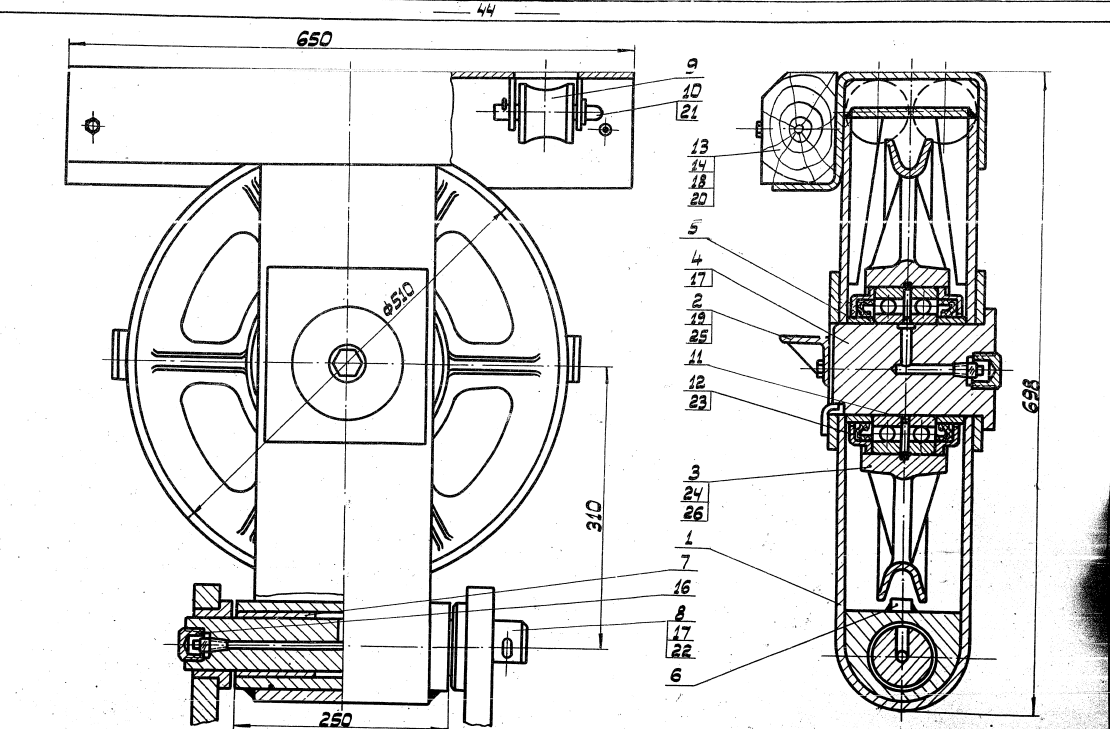
~ КРУГОМ



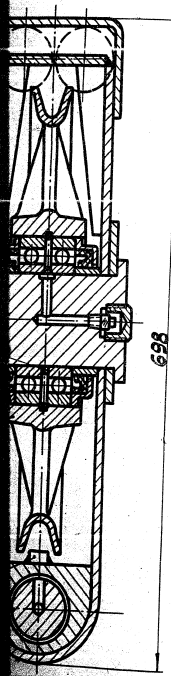
Технические  
требования  
1. Термообработка-  
HRC = 30-40  
2. Размеры без  
допусков по 9 классу

<b>Зуд</b>		<b>652-191-00-2</b>	
Вес	15	Материал	Сталь Г-13П

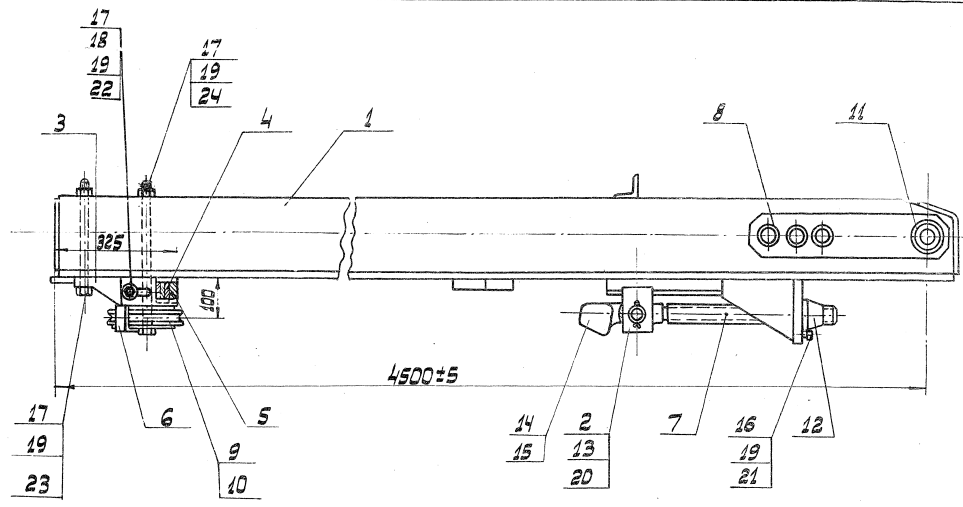
<b>Засоб</b>		<b>652-191-06-5</b>	
Вес	10,8	Материал	Сталь 45 ГОСТ 1050-60



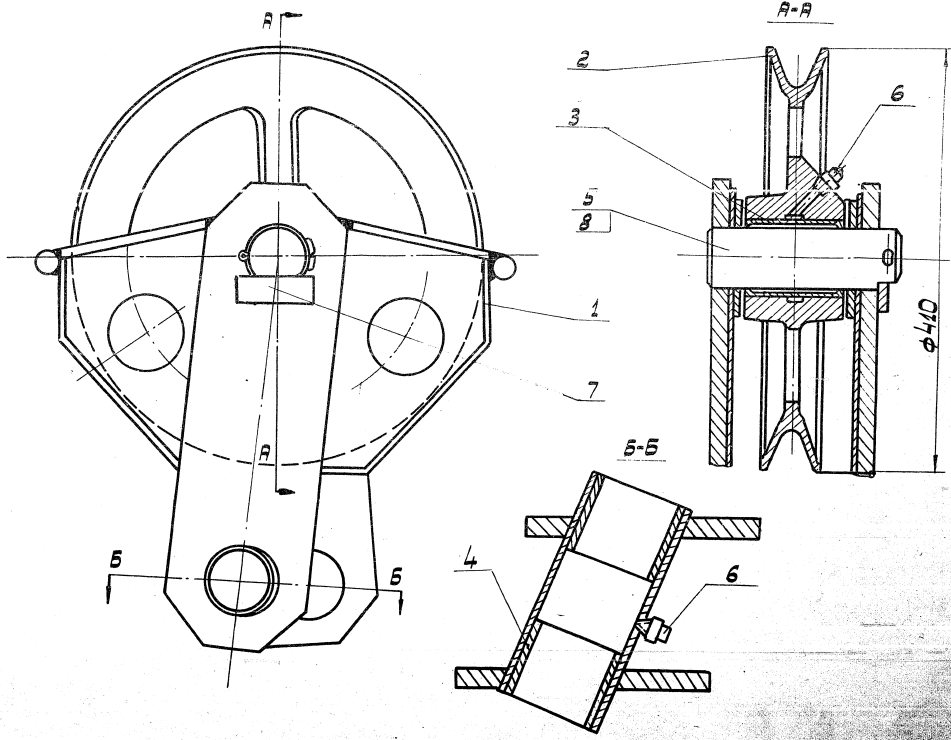
			17	1	Пресс-масленка С-4Б	2	8	652-193-00-6	Ось	1	
			16	20	Крышка масленки 3М-213-58	2	7	505Р-193-00-7	Втулка	2	
26	143	Кольцо прокладное 189 С-156А	1				6	505Р-193-00-6	Планка	1	
25	Гост 2262-46	Проболока 1,6 С-300	1				5	505Р-193-00-5	Втулка 16x25x100	1	
24	Гост 8338-57	Шарикоподшипник 120 100x180x34	2	15	652-193-00-21	Планка	1	4	505Р-193-00-4	Втулка реверсная	2
23	492	Уплотнительная шайба 120 8x-175-55	2	14	505Р-193-00-14	Оклябка	1	3	505Р-193-00-3	Палец шлока	1
22	449	Шпилька 10x80 гост 397-54	1	13	505Р-193-00-13	Брус	2	2	505Р-193-00-2	Блок	1
21	442	Шпилька 4x40 гост 397-54	2	12	652-193-00-16	Крышка	1	1	505Р-193-01	Корпус блока	1
20	212	Гайка М12 гост 5812-51	2	11	505Р-193-00-11	Кольцо прокладное	1	1	Ил. Чертежи	Резиновое кольцо	1
19	453	Болт М16x35 гост 7807-57	2	10	505Р-193-00-10	Скоба	2				
18	326	Болт М12x40 гост 7790-57	2	9	505Р-193-00-9	Ролик	4	9-652	Блок кобылки		



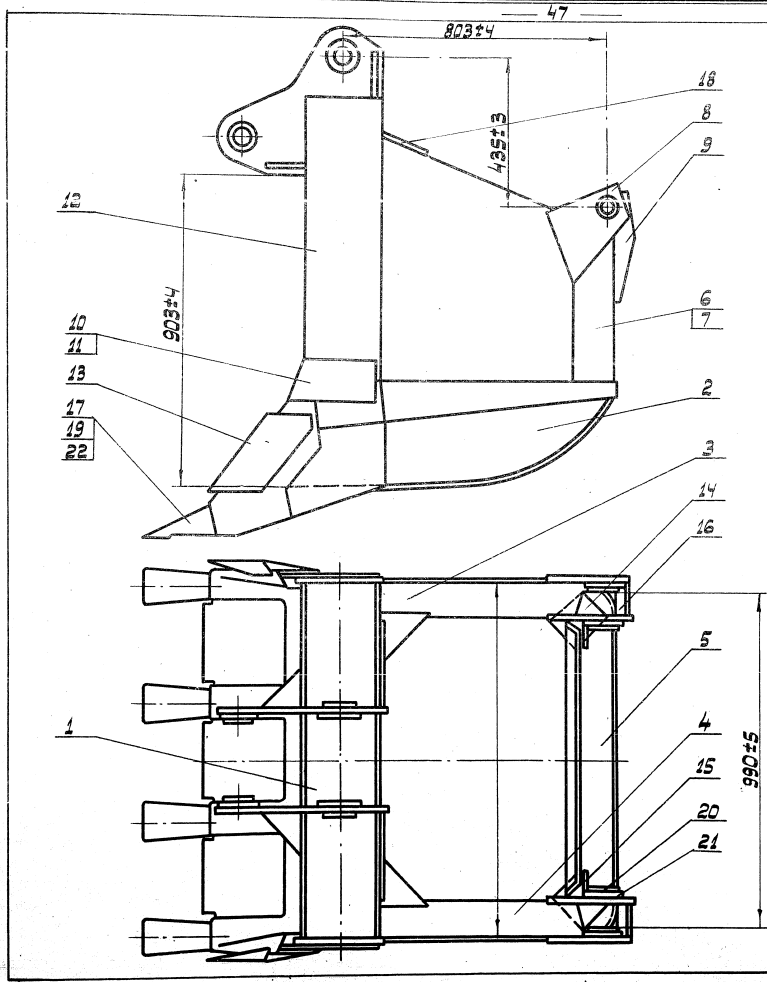
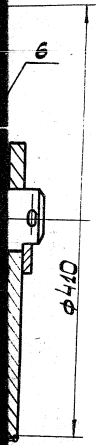
1	1
2	2
3	1
4	2
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1
15	1
16	1
17	1
18	1
19	1
20	1
21	1
22	1
23	1
24	1
25	1
26	1
27	1
28	1
29	1
30	1
31	1
32	1
33	1
34	1
35	1
36	1
37	1
38	1
39	1
40	1
41	1
42	1
43	1
44	1
45	1
46	1
47	1
48	1
49	1
50	1
51	1
52	1
53	1
54	1
55	1
56	1
57	1
58	1
59	1
60	1
61	1
62	1
63	1
64	1
65	1
66	1
67	1
68	1
69	1
70	1
71	1
72	1
73	1
74	1
75	1
76	1
77	1
78	1
79	1
80	1
81	1
82	1
83	1
84	1
85	1
86	1
87	1
88	1
89	1
90	1
91	1
92	1
93	1
94	1
95	1
96	1
97	1
98	1
99	1
100	1



24	608	Болт М20х870/360 ЗН-126-58	2	12	652-112-00-13	Гайка	1
23	607	Болт М20х275/265 ЗН-126-58	2	11	652-194-00-34	Втулка	2
22	606	Болт М20х212 ЗН-126-58	1	10	107-194-33	Шайба опорная	1
21	592	Болт М16х55/48 ГОСТ 7790-57	1	9	107-194-32	Блок выравнивательный	1
20	445	Шпунт 6х60 ГОСТ 397-54	1	8	5058-194-00-13	Втулка	6
19	442	Шпунт 4х40 ГОСТ 397-54	6	7	5058-194-00-12	Болт натяжной	1
18	411	Шайба 20 ГОСТ 6957-54	2	6	652-194-00-11	Уголок 5х50х5 L=40	2
17	217	Гайка М20 ГОСТ 5912-51	5	5	107-194-9	Сквозь	1
16	215	Гайка М16 ГОСТ 5912-51	1	4	5058-194-00-6	Амортизатор	3
15	103	Клин коуша 21,5 С-81А	1	3	652-194-00-1	Упор	1
14	102	Коуш клиновидный 21,5 С-81А	1	2	5058-194-03	Ползун	1
13	72	Палец 40х110 С-24А	1	1	652-194-04	Борка рукоятки	1
					МК П. 1/24	Наименование	№п
						рукоятка прямой лопаты	652-194
						3-652	



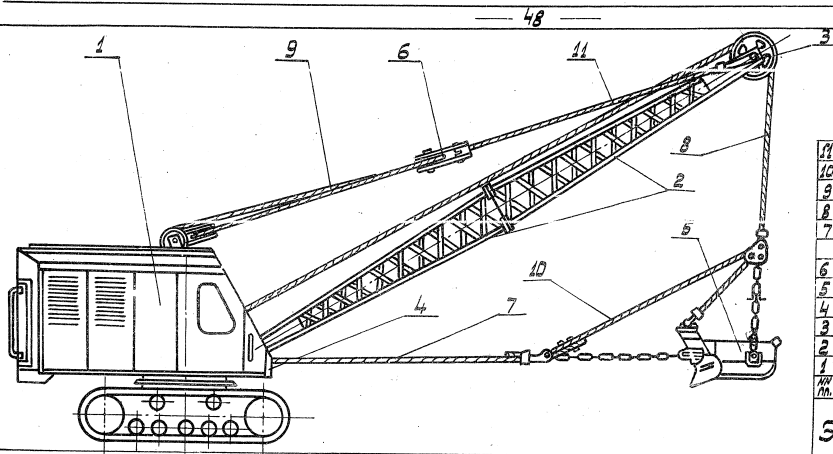
8	449	Шплицт 10x80 гост 397-54	2	3	652-30508	Втулка блока	1
7	273	Планка 30x10x60 ЗН-203-58	1	2	652-30502	Блок	1
6	1	Пресс-масленка СЧБ	2	1	652-30501	Корпус блока	1
						№ инвентаря	№
5	652-30504	Палец блока	1			Блок корпуса	
4	652-30509	Втулка ступицы каретки	2	3-652		6 деталей	652-305



22	107-194-27	Чевка φ10×80	4
21	505A-303-00-3	Шайба	4
20	505A-194-00-13	Втулка	4
19	652-194-00-2	Зуб	4
18	652-306-00-14	Косынка	2
17	652-306-00-16	Прокладка 180×50×1.5	8
16	652-306-00-13	Накладка 100×95×10	2
15	652-306-00-14	Накладка 100×70×8	2
14	652-306-00-13	Накладка 125×100×10	2
13	652-306-00-12	Накладка	2
12	652-306-00-11	Стойка	2
11	652-306-00-10	Накладка 200×70×8	2
10	652-306-00-9	Накладка	2
9	652-306-00-8	Ухо внутреннее	2
8	652-306-00-7	Ухо наружное	2
7	652-306-00-6	Уголок правый	1
6	652-306-00-5	Уголок левый	1
5	652-306-00-4	Лист задний	1
4	652-306-00-3	Лист правый	1
3	652-306-00-2	Лист левый	1
2	652-306-00-1	Линия ковша	1
1	652-306-00-1	Балка ковша	1
И/л.	Исчертежка		кол
Э-652		Ковш обратный лопаты 0,65 м³	652-306

Балка ковша	1
Линия ковша	1
Лист левый	1
Лист правый	1
Лист задний	1
Уголок левый	1
Уголок правый	1
Ухо внутреннее	2
Ухо наружное	2
Накладка	2
Накладка	2
Накладка	2
Накладка	2
Косынка	2
Зуб	4
Втулка	4
Шайба	4
Чевка	4
Стойка	2

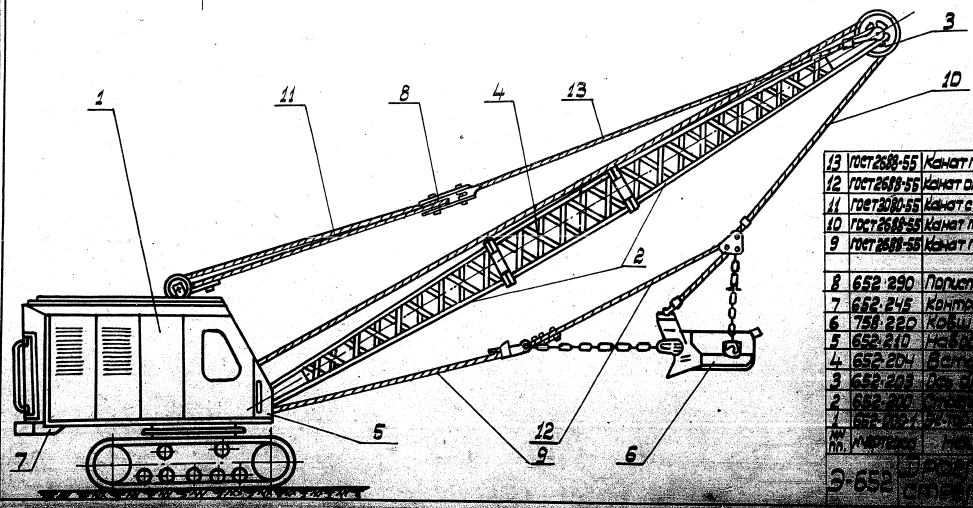
652-305



11	ГОСТ 2688-55	Канат подвесной 21-180-Г	С-7	2
10	ГОСТ 2688-55	Канат опорный 195-180-Г	С-5,9	1
9	ГОСТ 2080-55	Канат стрелоподъемный 155-170-Г	С-36	1
8	ГОСТ 2688-55	Канат подвесной 195-180-Г	С-24	1
7	ГОСТ 2688-55	Канат тросовый 195-180-Г	С-13	1

6	652-290	Полупает стрелы драглайна		1
5	758-220	Ковш с подвешиванием		1
4	652-210	Наводка драглайна		1
3	652-203	Ось блока в саре		1
2	652-200	Стрепы решетчатая С-10м		1
1	652-000-1	Эк. тор для рабочей обрешетки		1
Ил.	Кчертежа	Наименования		Кол

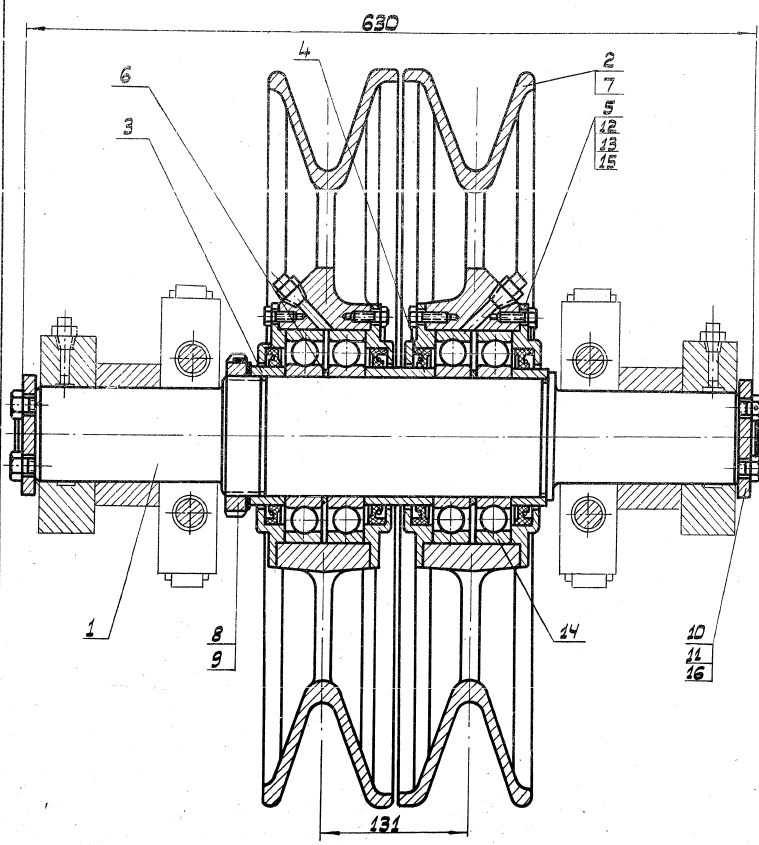
Э-652 Драглайн со стрелой 10м 652.0000.4



13	ГОСТ 2688-55	Канат подвесной 21-180-Г	С-7	2
12	ГОСТ 2688-55	Канат опорный 195-180-Г	С-5,9	1
11	ГОСТ 2080-55	Канат стрелоподъемный 155-170-Г	С-36	1
10	ГОСТ 2688-55	Канат подвесной 195-180-Г	С-24	1
9	ГОСТ 2688-55	Канат тросовый 195-180-Г	С-13	1

8	652-290	Полупает стрелы драглайна		1
7	652-245	Контроль дистанционный		1
6	758-220	Ковш с подвешиванием		1
5	652-210	Наводка драглайна		1
4	652-204	Сары		1
3	652-203	Ось блока в саре		1
2	652-200	Стрепы решетчатая С-10м		1
1	652-000-1	Эк. тор для рабочей обрешетки		1
Ил.	Кчертежа	Наименования		Кол

Э-652 Драглайн со стрелой 10м 652.0000.4



16	ГОСТ 3282-46	Пробка 1.6	ℓ=220	2
15	ГОСТ 3282-46	Пробка 1.6	ℓ=680	4
14	ГОСТ 8338-57	Шарикоподшипник	№20 100×100×34	4
13	492	Уплотнитель	УМР 120 ВМ-175-55	4
12	350	Болт М10х20	ГОСТ 7807-57	12
11	318	Болт М12х30	ЗН-127-58	4
10	145	Шайба торцевая	100 С-157	2
9	125	Шайба 101	ВМ-144-59	1
8	120	Гайка 3Мх100	ЗН-135-59	1
7	1	Пресс-масленка	С-48	2

6	652-18200-13	Кольцо прокладное		2
5	5059-182-0011	Крышка		4
4	652-203-007	Кольцо среднее		1
3	5059-203-006	Кольцо распорное		2
2	5059-203-005	Блок		2
1	5059-203-004	Ось шлоков		1
ИТ	И.Чертежник	Наименование		Коп

3-652 ось шлоков в корпусе 652-203

10-55	Канат стальной 21-180-Т	ℓ=7	2
10-55	Канат стальной 195-180-Т	ℓ=5.9	1
10-55	Канат стальной 155-170-Т	ℓ=3.6	1
10-55	Канат стальной 195-180-Т	ℓ=2.4	1
10-55	Канат стальной 195-180-Т	ℓ=1.3	1

10	Пружина стержневая	1
10	Ковш с подшипником	1
10	Наводка дралпаина	1
10	Ось шлоков в корпусе	1
10	Стена решетчатая ℓ=10м	1
10	Сектор для рабочего объёма	1
10	Наименование	Коп

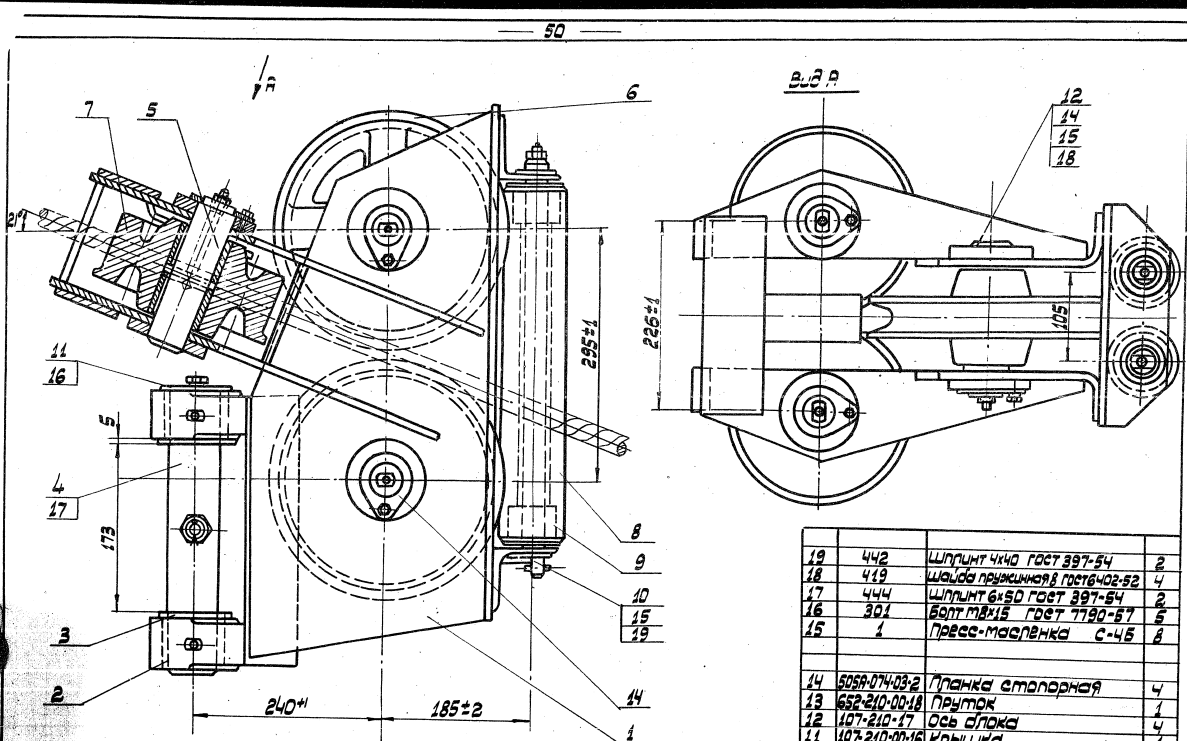
Дралпаин со стеной 10м 652-000-04

3  
10

10-55	Канат стальной 21-180-Т	ℓ=7	2
10-55	Канат стальной 195-180-Т	ℓ=5.9	1
10-55	Канат стальной 155-170-Т	ℓ=3.6	1
10-55	Канат стальной 195-180-Т	ℓ=2.4	1
10-55	Канат стальной 195-180-Т	ℓ=1.3	1

10	Пружина стержневая	1
10	Стена дополнительная	1
10	Ковш с подшипником	1
10	Наводка дралпаина	1
10	Ось шлоков в корпусе ℓ=3м	1
10	Стена решчатая ℓ=10м	1
10	Сектор для рабочего объёма	1
10	Наименование	Коп

СО 13м 652-000-05

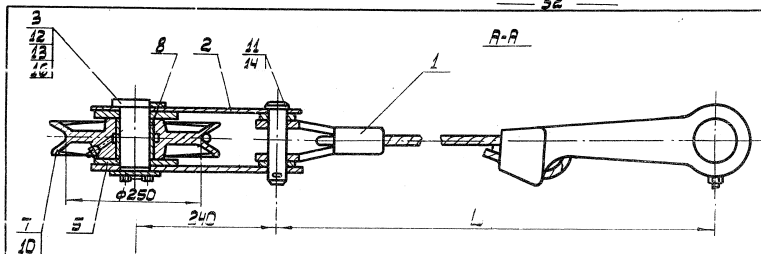


19	442	Шпунт 4х40 ГОСТ 397-54	2
18	419	Шайба пружинная 8 ГОСТ 402-52	4
17	444	Шпунт 6х50 ГОСТ 397-54	2
16	301	Болт М8х15 ГОСТ 7790-57	5
15	1	Пресс-масленка С-45	8
14	5059-07403-2	Планка стальной	4
13	652-210-00-10	Пруток	1
12	107-210-17	Ось блока	4
11	107-210-00-16	Крышка	1
10	652-210-00-15	Ось направляющего ролика	2
9	5059-210-00-14	Втулка направляющего ролика	4
8	5059-210-00-13	Ролик направляющий	2
7	652-210-00-12	Блок горизонтальный	2
6	652-210-00-9	Блок вертикальный	2
5	652-210-00-7	Втулка	8
4	652-210-00-4	Ось кранштейна	1
3	652-210-00-3	Шайба пружинная	2
2	652-210-00-2	Втулка кранштейна	2
1	107-211	Кранштейн стальной	1
100	100	Настройка	кол
Э-652		Наводка	
		драгалина	652-210

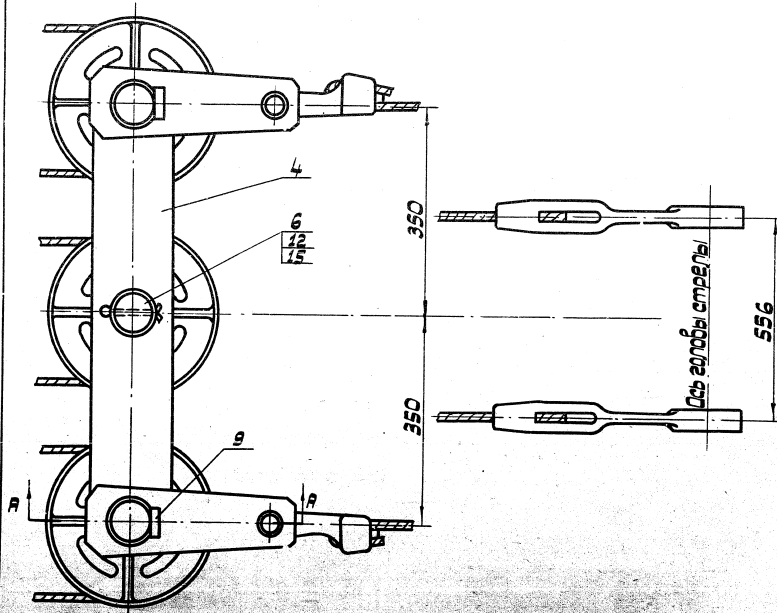
22	
21	
20	
19	
18	
17	
16	
15	
14	







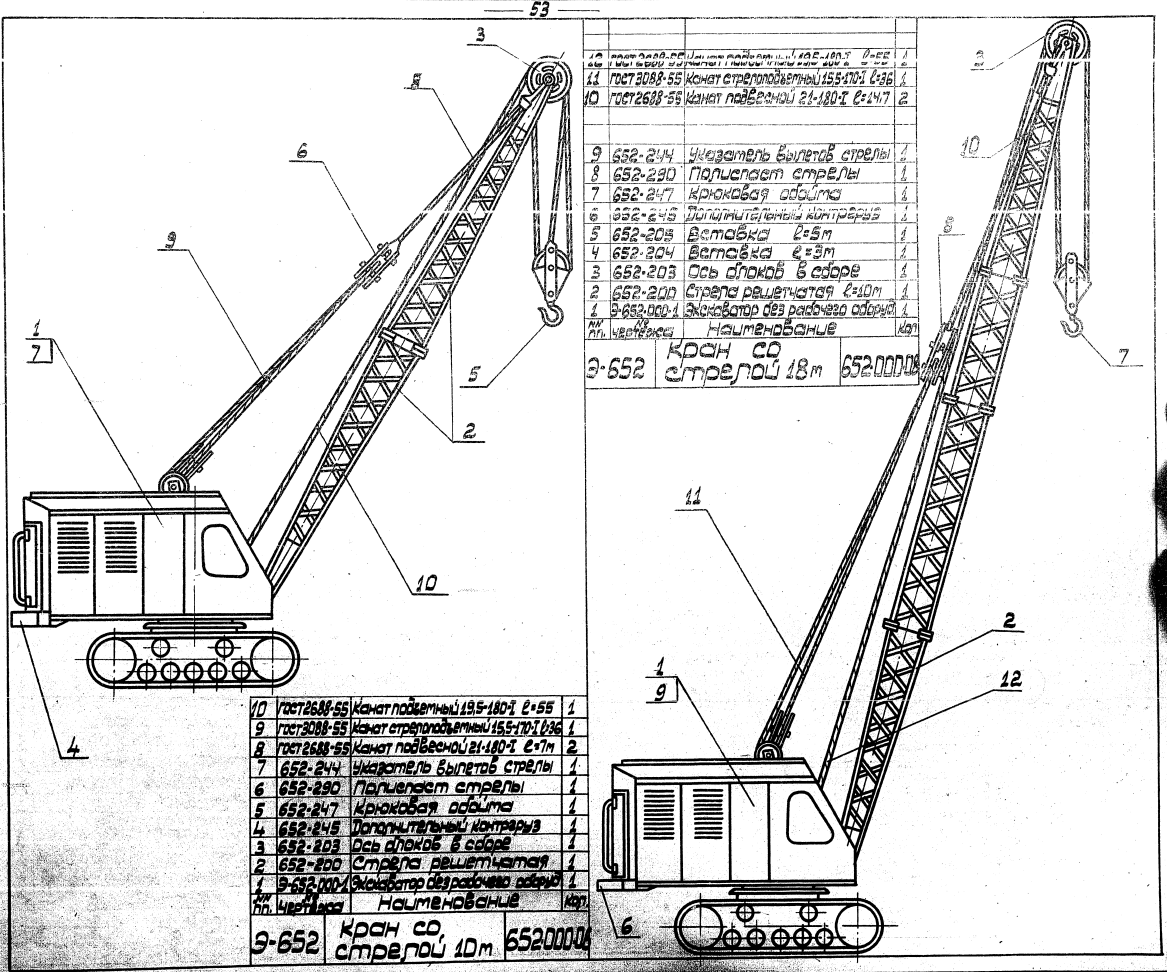
Технические требования  
 1. Для стрел 10 и 13м размер  
 L = 6,73 м.  
 2. Для стрелы 18м размер  
 L = 14,43 м.



16	ГОСТ 3282-46	Проборка 1,6x185	2
15	451	Шпунт 10x110 ГОСТ 397-54	1
14	445	Шпунт 6x60 ГОСТ 397-54	2
13	318	Болт П12x30 ЗН-127-58	4
12	145	Шайба торцевая 100 С-157	2
11	74	Палец чистый 40x150 С-24А	2
10	1	Пресс-масленка С-4В	3
9	274	Планка 30x10x40 ЗН-203-58	3
8	652-160-003	Втычка	3
7	5059-160-002	Блок	3
6	107-290-13	Ось блока	1
5	107-290-5	Поперечная тяга нижняя	1
4	107-290-4	Поперечная тяга верхняя	1
3	5059-290-001	Ось блока	2
2	652-290-02	Сервис сварная	4
1	652-290-01	Оттяжка	2
п. 4		Наименование	кол
Э-652	Полностью решета частой стрелы		652-290

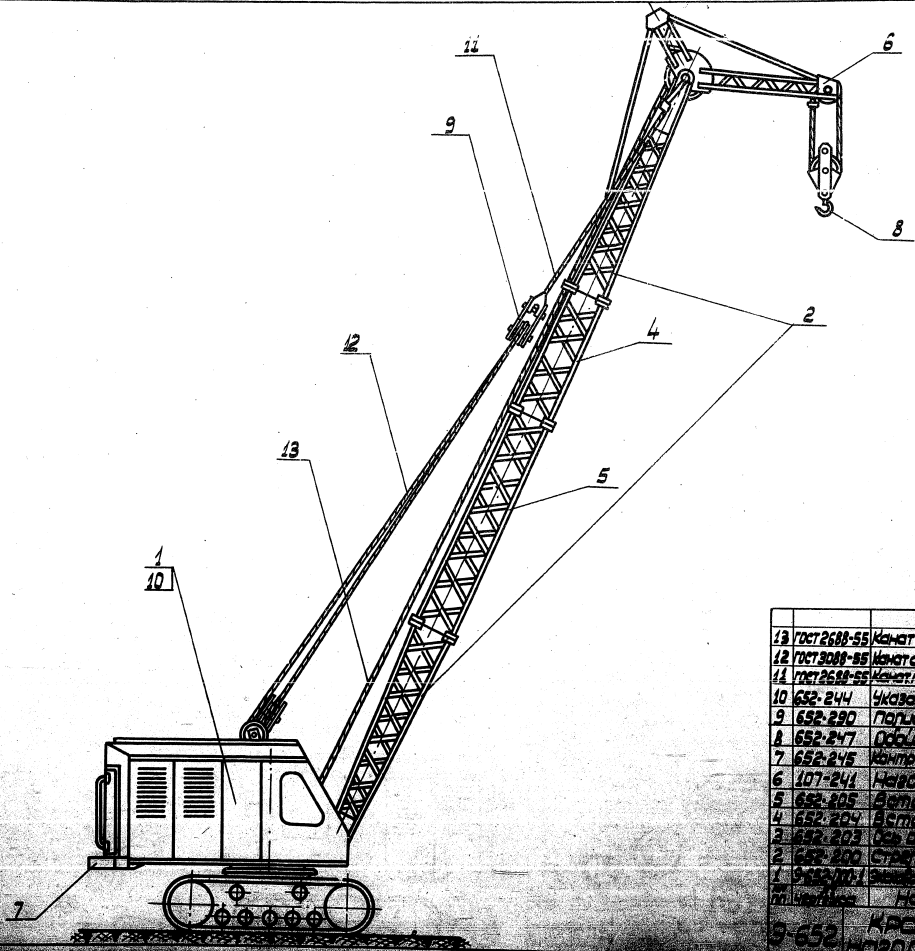
Технические требования  
стрелы 10 и 13м размер  
= 6,73 м.  
стрелы 18м размер  
= 14,43 м.

3212-46	Пробитка 1,6x185	2
51	Шпилька 10x110 ГОСТ 397-54	1
45	Шпилька 6x60 ГОСТ 397-54	2
18	Болт М12x30 ЗН-127-58	4
15	Шайба тарельчатая 100 С-157	2
14	Гайка шпильки 40x150 С-24А	2
13	Гресс-масленка С-45	3
12	Пружина 30x10x60 ЗН-203-58	3
		3
		3
		1
		1
		1
		2
		4
		2
		10
		652-290



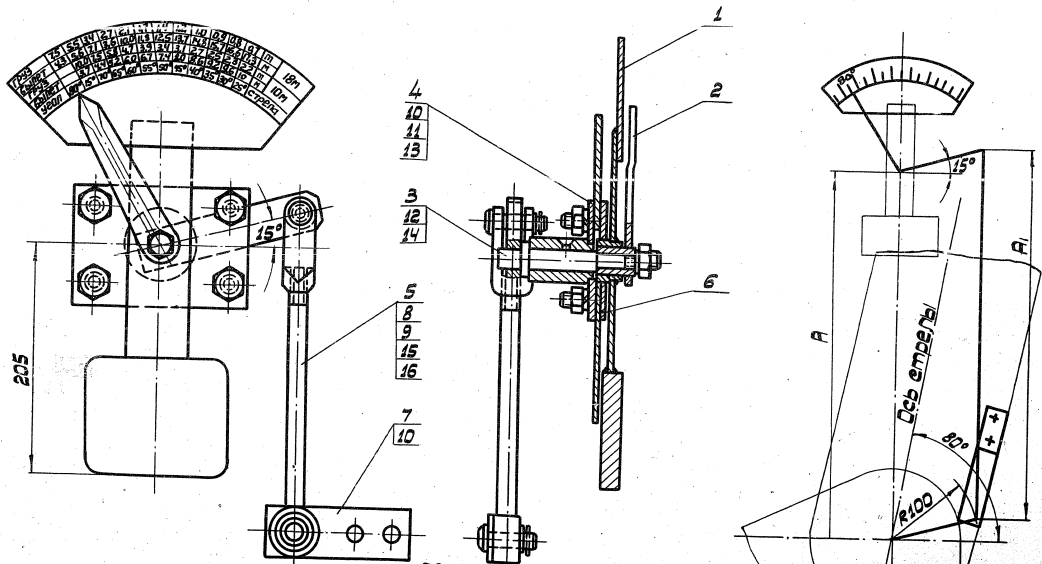
14	Канат стальной 1195-180-1 Ø=55	1	
13	Канат стальной 1155-170-1 Ø=55	1	
11	Канат стрелоподъемный 155-170-1 С=36	1	
10	Канат подъемный 21-180-1 С=14,7	2	
9	652-244	Указатель вылета стрелы	1
8	652-290	Полышек стрелы	1
7	652-247	Крюковая обойма	1
6	652-245	Дополнительный контррив	1
5	652-205	Вставка 2x5м	1
4	652-204	Вставка 2x3м	1
3	652-203	Ось шлюк в сборе	1
2	652-200	Стрела решетчатая 6x10м	1
1	652-000-1	Экзекатор без рабочего обода	1
Итого наименований			кар
Э-652 Кран со стрелой 18м			652.00001

10	652-000-1	Канат подъемный 195-180-1 Ø=55	1
9	652-205	Канат стрелоподъемный 155-170-1 С=36	1
8	652-204	Канат подъемный 21-180-1 С=14,7	2
7	652-244	Указатель вылета стрелы	1
6	652-290	Полышек стрелы	1
5	652-247	Крюковая обойма	1
4	652-245	Дополнительный контррив	1
3	652-203	Ось шлюк в сборе	1
2	652-200	Стрела решетчатая	1
1	652-000-1	Экзекатор без рабочего обода	1
Итого наименований			кар
Э-652 Кран со стрелой 10м			652.00000



13	ГОСТ 2688-55	Канат подъемный 115-180-7 0-60	1
12	ГОСТ 3088-85	Канат стальной 153-180-7 0-60	1
11	ГОСТ 2688-55	Канат подъемный 115-180-7 0-60	2
10	652-244	Указатель безопасности	1
9	652-220	Получает стропы	1
8	652-247	Объем канатов	1
7	652-245	Канат стальной 153-180-7 0-60	1
6	107-241	Насосный строп	1
5	652-205	Ветвь 107-241	1
4	652-204	Ветвь 107-241	1
3	652-203	Ветвь 107-241	1
2	652-200	Стрелы подъемный 115-180-7 0-60	1
1	652-200	Стрелы подъемный 115-180-7 0-60	1
		Кран с насосным стропом 652-200-08	



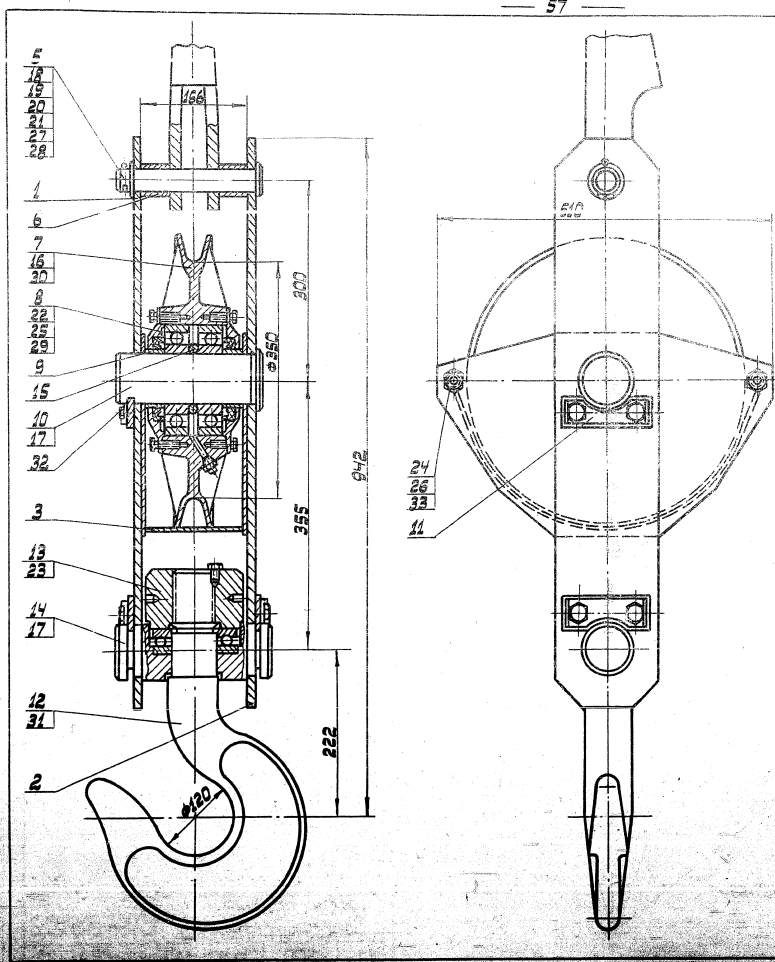
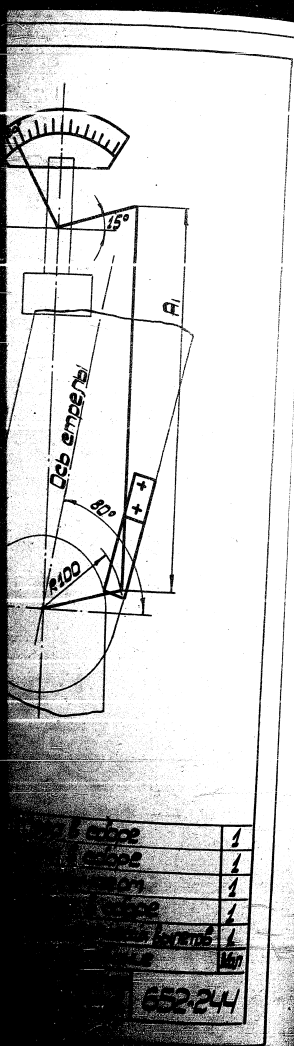


**Технические требования.**

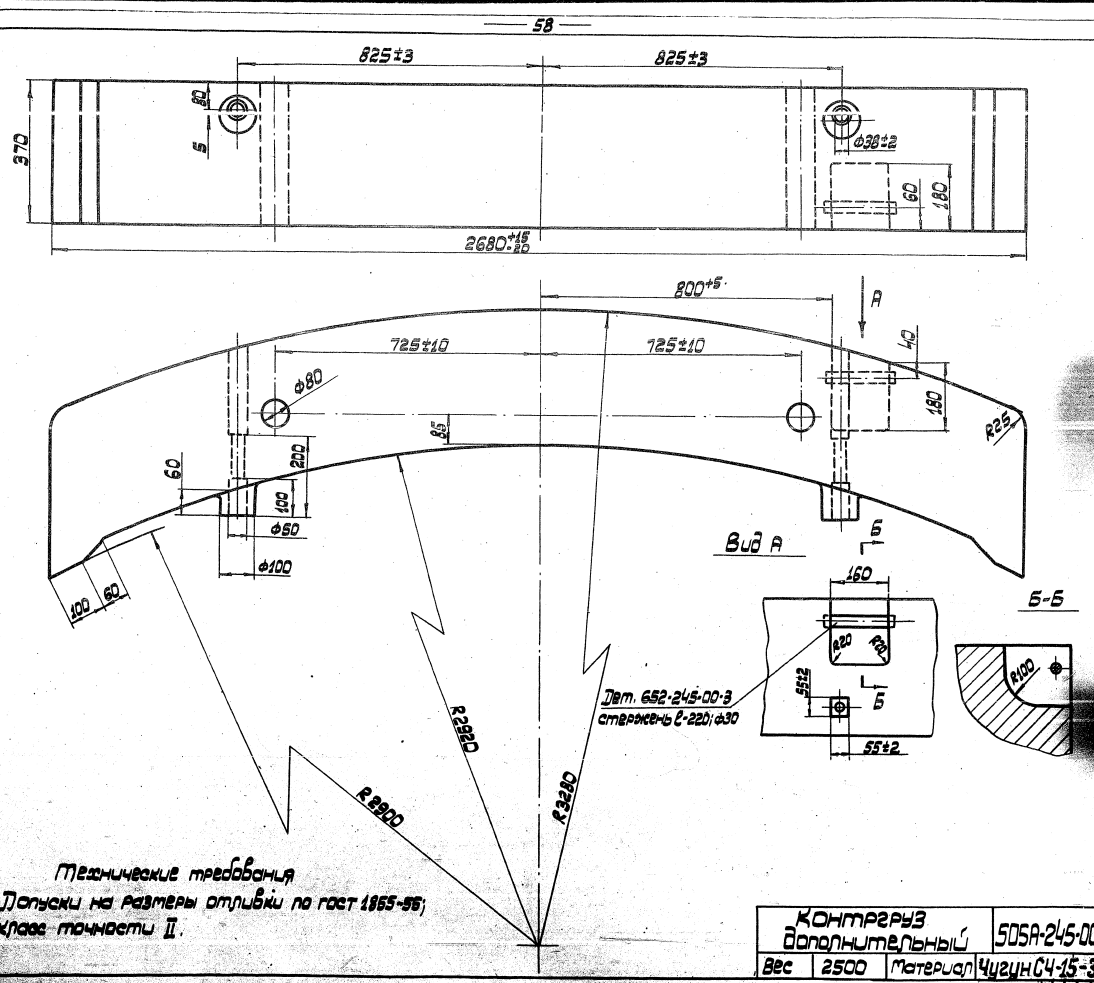
1. Полученный после монтажа размер „А“ между осями пяти стрелы и указателя должен строго соответствовать размеру „А“ между шарнирами тяги 652-244-05.

2. Для правильной установки стрелки указателя, установить стрелу на угол 80°, при этом экскаватор должен находиться на горизонтальной плоскости и стрелка на шкале указывать угол 80°.

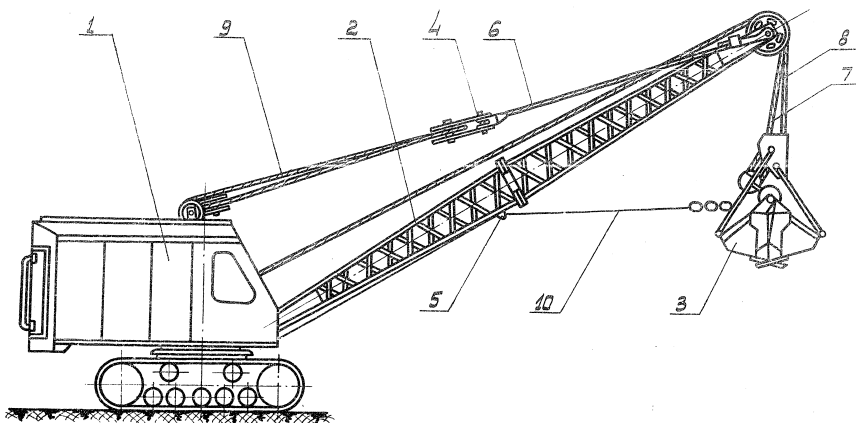
			11	393	Гайка М8 ГОСТ 7790-57	6	5	652-244-05	Тяга в сборе	1	
			10	302	Болт М8х20 ГОСТ 7790-57	6	4	652-244-04	Лист в сборе	1	
				9	94	Наконечник М8 С-53А	2	3	652-244-03	Ось рычагов	1
16	498	Шпилька 2х20 ГОСТ 997-54	2	8	Палец 10х30 С-24А	2	2	652-244-02	Стрелка в сборе	1	
15	408	Шайба 10 ГОСТ 6957-54	2				1	652-244-01	Указатель фронтальный вылетов	1	
14	480	Шайба 10 ГОСТ 6402-52	1				1		Или Или	1	
13	419	Шайба 8 ГОСТ 6402-52	4	7	652-244-02	Планка	1		Назначение	1	
12	394	Гайка М10 ГОСТ 5909-54	1	6	652-244-01	Лист	1	652-244-01	Установка указателя фронтальных вылетов	1	



33	602	Болт М16х22	3Н-125-58	6	
32	600	Болт М16х22	3Н-125-58	6	
31	ГОСТ 374-54	Шарикоподшипник шариковый №2834	ГОСТ 2834	1	
30	ГОСТ 8938-57	Шарикоподшипник №316	ГОСТ 8938	2	
29	84-175-55	Шуповые штифты	ШТИФТ 100	2	
28	448	Шупит	10х80	ГОСТ 397-54	1
27	448	Шупит	6х80	ГОСТ 397-54	1
26	422	Шайба пружинная	16	ГОСТ 402-52	2
25	ГОСТ 3282-46	Пружина	1,6	С-560	2
24	215	Гайка	М16	ГОСТ 5912-51	2
23	249	Виты	М16х80	ГОСТ 1481-58	1
22	350	Болт	М16х80	ГОСТ 7807-57	8
21	103	Крышка	№215	С-38А	1
20	103	Крышка	№215	С-31А	1
19	90	Шайба	40	С-36А	2
18	74	Палец	40х100	С-24А	2
17	57	Палец	стальной	50х10х125х18А	3
16	1	Пресс-масленка		С-4Б	1
15	652-247-0017	Кольцо пружинное			1
14	652-247-0016	Траверса			1
13	652-247-0015	Гайка			1
12	652-247-0014	Крышка односторонняя	10т		1
11	652-247-009	Шайба затворная			3
10	652-247-007	Ось блока			1
9	652-247-005	Кольцо			2
8	652-247-004	Крышка			1
7	652-247-003	Блок			2
6	652-247-002	Втулка			2
5	652-247-001	Ось крюка			1
4					
3	652-247-004	Крышка			1
2	652-247-002	Щека правая			1
1	652-247-001	Щека левая			1
Ил. №	Иллюстрация	Наименование		Кол-во	
3-652	Крюковая	оболочка		652-247	



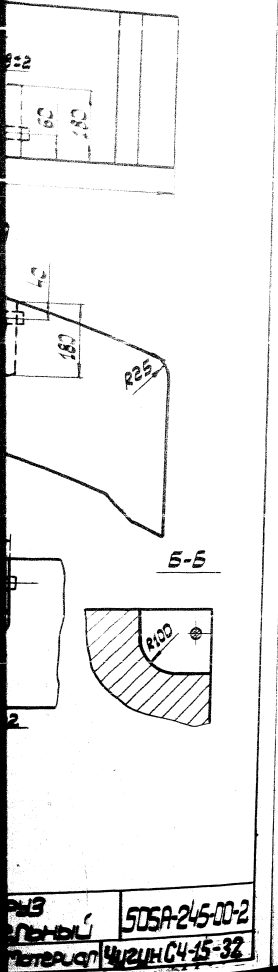




10	ГОСТ 3070-55	Канат оттяжной 62-160-Г	2:14м	1
9	ГОСТ 2088-55	Канат стальной 165-170-Г	2:36	1
8	ГОСТ 2688-55	Канат стальной 165-160-Г	2:29	1
7	ГОСТ 2688-55	Канат стальной 165-160-Г	2:26	1
6	ГОСТ 2688-55	Канат стальной 21-180-Г	2:7	2

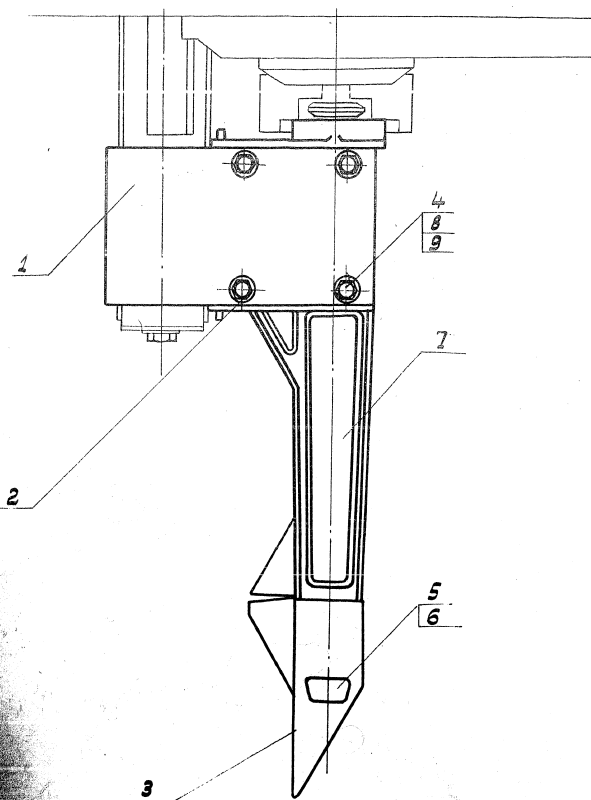
5	652-410	Узел коушера		1
4	652-230	Получает стрелы		1
3	652-230	Ковш экскаватора 0,5м³		1
2	652-200	Стрела решетчатая 2:10м		1
1	Э-652-000-1	Эксплуатационное оборудование		1
КК	№ чертежа	Наименование		Кол-во

Э-652 Грейдер 652-000-10



505A-245-00-2  
ЧУЗ ИИ С4-15-32

62



9	445	Шпилька 6x60 ГОСТ 397-54	4
8	223	Гайка М30 ГОСТ 5914-51	4
7	652-593-00-10	Клин	1
6	652-593-00-9	Проболока $\phi 5 \times 40$	2
5	652-593-00-8	Чехол	1
4	652-593-00-7	Болт	4
3	652-593-00-2	Коронка	1
2	652-593-00-1	Прокладка	1
1	652-593-01	Оболочка направляющая	1
лп.	м. чертежа	Наименование	кол
Э-652	Клин	652-593	

ЭКСКАВАТОР  
Э-652

Руководство по эксплуатации

## I. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство ставит своей целью дать обслуживающему персоналу экскаватора основные необходимые знания по регулировке, смазке, пневматическому управлению и правилам ухода за экскаватором.

Ввиду значительных особенностей в конструкции экскаватора обслуживающий персонал, допускаемый к управлению им, должен хорошо изучить конструкцию экскаватора и настоящее руководство по его эксплуатации.

Экскаватор Э-652 является полноповоротным, универсальным, на гусеничном ходу с дизельным приводом. Экскаватор выпускается со сменным рабочим оборудованием прямой лопаты, обратной лопаты, драглайна, крана и грейфера.

Все основные валы передач, предназначенных для выполнения цикла черпания, смонтированы на подшипниках качения.

Валы и шестерни зубчатых передач изготавливаются из легированных сталей, подвергаются специальной термообработке, а зубья шестерен — поверхностной высокочастотной закалке. Все зубчатые передачи монтируются в закрытых масляных ваннах и кожухах, предохраняющих их от попадания пыли и грязи.

Для включения реверсивного механизма применены двухконусные фрикционные муфты.

Передача от двигателя к реверсивному валу осуществляется четырехрядной втулочно-роторной цепью.

На экскаваторе применено пневматическое управление механизмами.

Ввиду того, что дизель КДМ-100 значительно превышает требуемую мощность экскаватора Э-652, он отрегулирован на 850—900 об/мин.

Регулировка произведена передвижением упора максимальной подачи. Крепление крышки упора заломбировано.

Эксплуатация экскаватора при числе оборотов дизеля выше 850—900 об/мин. влечет к быстрому износу деталей и поломкам узлов экскаватора. Поэтому категорически запрещается изменять заводскую регулировку оборотов дизеля.

За поломки экскаватора, вызванные работой на больших числах оборотов дизеля, чем 850—900 об/мин., завод никакой ответственности не несет.

## II. РАБОТА НА ЭКСКАВАТОРЕ

### 1. ОБЩИЕ ПРАВИЛА РАБОТЫ

Следует стремиться свести к минимуму простой экскаватора по организационным причинам.

Экскаватор должен быть снабжен запасными частями, канатами, инструментом, топливом, водой, смазкой. Транспортные средства должны быть в таком количестве и работа их должна быть так организована, чтобы экскаватор не простаивал в ожидании транспортных средств.

Важно правильно выбрать схему разработки.

Во избежание простоев по ремонту надо тщательно осматривать все агрегаты и механизмы машины и по прекращении работы исправлять все замеченные недостатки. В случае, если обнаруженные неисправности грозят опасностью, необходимо произвести ремонт на месте работы немедленно. Следует внимательно следить за состоянием креплений. Мелкие дефекты необходимо исправлять ежедневно, используя для этого время простоев, перерывы между сменами.

При ночных работах должно быть обеспечено достаточное освещение рабочей площадки и механизмов.

При работе в нормальных условиях необходимо устанавливать экскаватор в горизонтальном положении. Это особенно важно для правильной работы опорных катков и поворотного механизма.

При работе в вязких грунтах надо следить за загрязнением ковша и вовремя очищать его. Несоблюдение этого правила может значительно понизить производительность экскаватора.

Во избежание повреждений вала главной лебедки, напорного каната, напорной цепи и крепления напорного барабана категорически воспрещается:

1. Производить подъем стрелы при включенном (заторможенном) тормозе левого барабана главной лебедки.

2. Производить подъем ковша при выдвинутой до упора в седло рукояти и включенном тормозе левого барабана.

3. Производить выдвигание рукояти вперед рывком до упора.

Важно следить за правильной намоткой канатов на барабан. Перекрещивание каната на барабане, получающееся в

результате излишнего его ослабления, ведет к смятию и разрыву каната.

При опускании ковша прямой лопаты необходимо:

- а) избегать ударов о раму и гусеницу;
- б) следить за натяжением подъемного каната;
- в) избегать резких поворотов;
- г) поворотное движение прекращать к моменту касания ковшем грунта, не допуская ударов.

Поворот на выгрузку следует начинать только с наполненным ковшом. Целесообразно наполнять его в два приема.

Поворот на выгрузку можно начинать только после выхода ковша из грунта.

Не допускать разравнивания грунта ковшом.

Во избежание поломок транспортных средств выгрузку надо производить с минимальной высоты, допускающей беспрепятственное открывание днища.

Рекомендуется тщательно следить за равномерностью разгрузки и не допускать просыпания грунта.

Следить за целостностью буферных устройств стрелы и днища ковша. Разбитый по небрежности машиниста буфер подлежит немедленному исправлению или замене.

Нельзя подтягивать блок ковша до упора в блоке стрелы.

Необходимо следить за чистотой поверхности катания зубчатого венца ходовой рамы.

При производстве работ в скальных грунтах, а также при работе зимой надо тщательно подрывать грунт (замерзшую корку), чтобы размер кусков не превышал 300—400 мм.

Рекомендуется по возможности избегать больших передвижений экскаватора собственным ходом (свыше 10 км), чтобы не изнашивать ходового механизма.

При передвижении по вязкому и слабому грунту рекомендуется применять настил. Применение настила рекомендуется и при переходе экскаватором железнодорожных путей.

В случае, если экскаватор завяз, следует подкопав грунт, создать впереди гусениц наклонную плоскость, уложить настил и по нему выводить экскаватор. Ведущая ось гусениц при этом должна находиться сзади.

При спуске с горы ведущая ось гусениц должна быть впереди на случай необходимости снова подняться в гору.

Во избежание ударов рукоятки по дуговой стойке при работе с наклоном стрелы выше 45° на поперечный уголок рукоятки необходимо ставить деревянный брус размером 100×550 мм.

При передвижении экскаватора во избежание самопроизвольного повертывания поворотной рамы обязательно остана- ся включенным тормоз поворотного механизма.

6

## 2. РАБОТА ЭКСКАВАТОРА С КОВШОМ ДРАГЛАЙНА ЕМКОСТЬЮ 0,8 м<sup>3</sup>

При работе экскаватора, оборудованного ковшом драглайна емкостью 0,8 м<sup>3</sup>, с полукруглой режущей кромкой и 10-метровой решетчатой стрелой без контргруза, необходимо внимательно следить за устойчивостью экскаватора, особенно при поворотах, на наклонных площадках.

При наличии угла наклона площадки свыше трех градусов и плотности вынимаемого грунта свыше 1,8 т/м<sup>3</sup> для более надежной устойчивости экскаватора во время работы рекомендуется ставить дополнительный контргруз весом в 2500 кг.

## 3. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

### При разборке и сборке экскаватора

1. Площадка для разборки и сборки экскаватора освобождается от посторонних предметов и выравнивается.
2. Разборка и сборка экскаватора производится согласно правилам монтажа и демонтажа.
3. Подъемные средства и приспособления, применяемые при разборке и сборке экскаватора, предварительно осматриваются и проверяются.
4. Таль и домкраты для подтягивания и подъема частей должны иметь прочную установку и крепление.
5. Клетки из деревянных шпал или брусков для размещения рукоятки с ковшом, стрелы, поворотной платформы и других частей, помимо тщательной их выкладки, должны быть в соответствующих местах скреплены железными скобами.
6. Во время запасовки канатов никакая работа механизмов экскаватора не допускается, а намотка канатов на барабаны путем включения двигателя допускается только без участия рабочих, направляющих канат руками.
7. Во время подъема и опускания частей экскаватора рабочие должны находиться на расстоянии, обеспечивающем их безопасность.
8. В момент опускания частей экскаватора подкладывание каких-либо прокладок не допускается. Необходимые прокладки должны быть уложены заблаговременно или же после незначительного вторичного подъема.
9. Все части экскаватора располагаются на соответствующих подкладках.

### При работе экскаватора

1. Во время работы экскаватора пребывание на нем посторонних лиц не разрешается.

7

2. При пуске в ход дизеля и механизмов машинист должен давать сигнал предупреждения.

3. Все проходы на экскаваторе для удобства сообщения между местами обслуживания должны быть освобождены от посторонних предметов.

4. Необходимый при работе инвентарь и инструменты должны быть всегда приготовлены и находиться в местах, предназначенных для их хранения.

5. Стрела при передвижении экскаватора ставится в направлении по ходу и ковш должен находиться не выше 1 м от земли. Все механизмы экскаватора должны быть в полной исправности.

6. Во время работы экскаватора никаких выравниваний площадки для его перемещения по забою не допускается; выравнивание производится по распоряжению машиниста после остановки экскаватора и спуска ковша на землю.

7. Во избежание несчастных случаев во время работы экскаватора никому не разрешается находиться в забое и на бровке его, примерно в радиусе от 10 до 15 м.

8. При работе высоким забоем в сыпучих грунтах следует находящиеся наверху забоя камни и другие предметы удалять, так как при осыпании грунта они могут повредить экскаватор и быть причиной несчастного случая с людьми. Если сыпучий грунт по каким-либо причинам не осыпается под естественным углом откоса, этот угол следует создавать искусственным путем, подкалывая грунт насаженными на длинных шестах пиками. Подкалывать грунт лопатой, стоя в направлении сползания грунта, нельзя.

9. Необходимо соблюдать особую осторожность при очистке в забоях погрузочных железнодорожных путей, предупреждая об этом паровозного машиниста.

10. Чистка ковша производится с разрешения машиниста во время остановки экскаватора.

11. Смазку блоков стрелы нельзя производить во время работы экскаватора. Блоки надо смазывать заблаговременно с разрешения машиниста во время остановки экскаватора.

12. Пуск в действие механизмов без ограждения их кожухами не допускается.

13. Во время работы двигателя и действия механизмов не разрешается крепление каких-либо движущихся частей, а также и смазка их. Осмотр движущихся частей, расположенных в тесных и опасных местах, также запрещается.

14. При работе двигателя и механизмов следует избегать хождения в тесных и опасных местах и категорически запрещается переходить с одной стороны экскаватора на другую через механизмы.

15. Машинист не должен, сходя с экскаватора, оставлять ковш на весу.

16. Запрещается обслуживающему персоналу во время работы экскаватора находиться в местах, скрытых от обзора машиниста.

### III. УПРАВЛЕНИЕ ЭКСКАВАТОРОМ

#### 1. УПРАВЛЕНИЕ ПРЯМОЙ ЛОПАТОЙ

Управление механизмами экскаватора сосредоточено в правой стороне передней части поворотной рамы у поста машиниста. Расположение рычагов управления схематически показано на рис. 1. Пульт пневматического управления имеет шесть рычагов. На верхнем листе пульта указано назначение рычагов и направление их включения. Среднее положение рычагов относительно прореза является нейтральным.

**Рычаг 1.** Движением рычага на себя производится включение фрикционной муфты правого барабана главной лебедки (подъем ковша). Переводом рычага вправо производится включение механизма открывания днища ковша (опораживание ковша).

**Рычаг 2.** Движением рычага на себя производится выключение и застопоривание левой гусеницы (разворот влево).

Переводом рычага от себя—включение и застопоривание правой гусеницы (разворот вправо).

**Рычаг 3.** Движением рычага на себя включается фрикционная муфта реверса главной лебедки (возврат рукояти). Движением рычага на себя производится включение фрикционной муфты левого барабана главной лебедки (напор рукояти).

**Рычаг 4.** Движением рычага на себя выключают тормоз поворотного механизма (оттормаживание верхней поворотной платформы). Движением от себя выключается стопор ходового механизма.

**Рычаг 5.** Движением рычага на себя включается стрелоподъемный барабан кулачковой муфтой реверса главной лебедки.

**Рычаг 6.** Движением рычага на себя производится включение левой фрикционной муфты реверсивного механизма, т. е. поворот экскаватора вправо или движение экскаватора назад (ведущие колеса гусеничного хода сзади). Движением рычага от себя производится включение правой фрикционной муфты реверсивного механизма, т. е. поворот экскаватора влево или движение экскаватора вперед (ведущие колеса гусеничного хода сзади).



**Рычаг 7.** Крайнее переднее положение соответствует выключенному положению главной муфты дизеля. Движением рычага на себя главная муфта включается.

**Примечание.** Рекомендуется особенно осторожно включать главную муфту первый раз после сборки, не отнимая руки от рычага, причем в случае неисправности в трансмиссионной передаче, главная муфта должна быть моментально выключена. Эту предосторожность необходимо соблюдать в начале каждого рабочего дня. Главная муфта при пуске экскаватора должна включаться прежде всех других муфт и оставаться включенной в течение всего времени работы. Фрикционные муфты главной лебедки и реверсивного механизма должны быть включены только после включения муфты двигателя, а не наоборот.

В противном случае это приводит к сильному износу главной муфты.

**Рычаг 8.** Поворотом рычага вперед увеличивают число оборотов дизеля. Заднее крайнее положение соответствует минимальному числу оборотов дизеля для холостой его работы.

**Рычаг 9.** Движением рычага вверх увеличивают силу торможения замкнутого тормоза барабана подъема стрелы. Движением рычага вниз освобождается тормозная лента барабана для опускания стрелы.

**Рычаг 10.** Кольцо, опущенное в прорезь трубки, соответствует включенной собачке храповика стрелоподъемного барабана. Вытянутое кольцо из трубы вперед соответствует выключенному положению собачки храповика.

**Рычаг 11.** Верхнее положение рычага соответствует включению малой скорости, а нижнее положение—включению большой скорости вращения рамы или хода экскаватора.

**Рычаг 12.** Верхнее положение рычага соответствует включению кулачковой муфты поворотного механизма, а нижнее—включению кулачковой муфты ходового механизма.

**Педаля 13.** Верхнее положение правой педали соответствует выключенному тормозу правого барабана главной лебедки. Нижнее положение—включенному тормозу.

Торможение производится нажатием на педаль.

**Педаля 14.** Педаля 14 действует так же, как педаль 13, только для левого барабана главной лебедки.

12

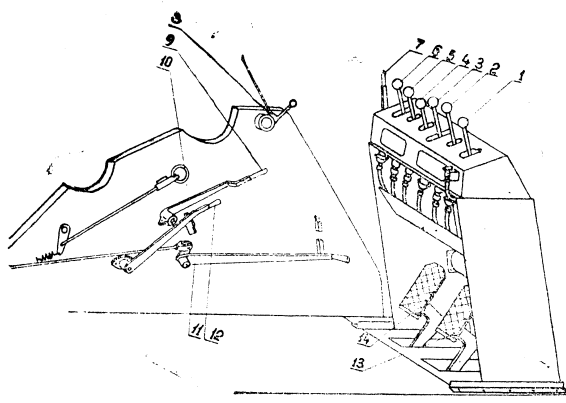


Рис 1 Пост управления

Управление прямой лопатой производится рычагами 1, 3, 6 и педалями 13 и 14.

Предварительно необходимо:

а) проверить нейтральное положение рычагов на пульте;  
б) включить главную муфту дизеля, передвинув рычаг 7 на себя;

в) включить кулачковую муфту поворотного механизма, поставив рычаг 12 в верхнее положение. В этом положении рычаг 12 остается в течение всего времени производства экскаваций. Включение кулачковой муфты производится легким неполным включением реверса, двигая рычаг 6 вперед или назад;

г) включить соответствующую скорость рычагом 11, также пользуясь легким включением реверса (рычаг 6). При длительной работе с углом поворота верхней платформы меньше 60° рекомендуется работать на малой скорости—рычаг 11 ставить в верхнее положение;

д) поворотом рычага 8 увеличить число оборотов дизеля. Для получения правильного заброса ковша предварительно должен быть достаточно приподнят. Для этого необходимо, подтянув на себя рычаг 1, включить фрикцион правого барабана главной лебедки. При этом педаль 13 должна быть в верхнем положении, соответствующем включенному тормозу правого барабана главной лебедки. Вылет ковша по мере его подъема регулируется рычагом 3 (напор-возврат). При

13

нейтральном положении рычага 3 педаль 14 должна быть зажата.

Когда ковш достигнет требуемой высоты, педаль 13 зажать, а рычаг 1 одновременно выключить. После этого, постепенно ослабляя педали 13 и 14, надо опустить ковш, наблюдая, чтобы он не ударился о гусеницы.

При опускании на грунт ковш плавно затормаживает. Это торможение способствует захлопыванию днища ковша на засов. Приведя ковш в рабочее положение, начинают цикл копания. Переводя рычаг 1 на себя и одновременно отпуская педаль 13, производят подъем ковша.

Как только ковш наполнится, его отводят от забоя движением рычага 3 на себя и освобождением педали 14, не прекращая подъема ковша до необходимой высоты разгрузки.

Рычаг 1 включают и одновременно нажимают на педаль 13. Затем начинают поворот в сторону выгрузки. Для этого рычаг 6 переводят от себя, если экскаватор следует повернуть влево, и на себя, если надо повернуть вправо. Не следует рычагом 6 включать реверсивные фрикционные муфты резко во избежание рывков при повороте. В конце поворота, еще до подхода экскаватора к месту выгрузки, рычаг 6 выключают с таким расчетом, чтобы ковш дошел до места выгрузки по инерции.

Для точной установки ковша над местом выгрузки используется рычаг напора 3 и педаль 14 (последняя включается при нейтральном положении рычага 3).

В момент установки над местом выгрузки ковш разгружают переводом рычага 1 вправо. Высыпать грунт с большой высоты при разгрузке не следует, чтобы не повредить платформы или автомашины. При погрузке скалистых грунтов ковш надо предварительно почти опустить на платформу и затем, открыв днище, поднимать ковш. При соответствующем навыке машиниста поворот на разгрузку включается, как только заполненный ковш отведен от забоя. Причем, во время поворота ковш поднимается на необходимую для разгрузки высоту. Точно также во время поворота в забой производится перемещение ковша в его исходное рабочее положение.

При существующем на машине комбинированном напорном механизме напор осуществляется автоматически, так как натяжение подъемного каната, закрепленного на дополнительном барабане, стремится выдвинуть рукоятку и прижать ковш к грунту.

Если нужно увеличить толщину стружки, следует слегка включить фрикцион напора. Пользоваться фрикционом напора рекомендуется лишь в том случае, если без этого ковш не заполняется. Если нужно уменьшить величину напора, можно

14

пользоваться тормозом напора (при работе на легких грунтах). Возврат рукоятки производится фрикционом возврата.

Надо иметь в виду, что при освобождении тормозов напора ковш будет выдвигаться вперед. Для точной установки ковша над транспортом можно пользоваться включением фрикциона напора.

Для стряхивания налипшего на ковш грунта нужно включить фрикцион возврата рукоятки и, выключив его, резко нажать на педаль тормоза напорного механизма.

## 2. УПРАВЛЕНИЕ ОБРАТНОЙ ЛОПАТОЙ

Управление обратной лопатой производится при помощи рычагов 1, 3, 6 и педалей 13 и 14.

Левый барабан при обратной лопате служит для наматывания подъемного каната, правый барабан — для наматывания тягового каната.

После поворота экскаватора к месту выемки стрелы и ковша следует придать надлежащее рабочее положение.

Для этого, ослабляя нажатие на педали 13 и 14, начинают вынос ковша вперед и плавное (без броска) опускание стрелы до соприкосновения козырька ковша с грунтом.

После опускания ковша педаль 13 освобождают полностью и, включая рычаг 3 на себя, производят черпание грунта.

Глубина врезания ковша может в известных пределах регулироваться притормаживанием педалями 14.

Если ковш врезается слишком глубоко и это угрожает остановкой двигателя, следует слегка приподнять стрелу, переводя для этого рычаг 1 на себя.

После наполнения ковша надо выключить рычаг 3 и включить педаль 13. Затем начинают подъем стрелы и ковша, для чего опускают педаль 14 и включают рычаг 1 на себя.

Как только ковш выйдет из грунта, можно начать поворот на выгрузку, для чего необходимо включить рычаг 6, установив ковш на достаточной высоте над местом выгрузки, включить педаль 14 и одновременно выключить рычаг 1.

Для разгрузки ковша необходимо отпустить педаль 13. Включением подъемного барабана (рычаг 1) должно компенсироваться довольно значительное опускание стрелы при разгрузке ковша. Это особенно необходимо в тех случаях, когда выгрузка производится в высокий отвал.

## 3. УПРАВЛЕНИЕ ДРАГЛАЙНОМ

В связи с пересоединением некоторых трубок, идущих от золотников к рабочим цилиндрам в пневматической системе управления (см. главу IV), включение механизмов в зависимости от перемещения рычагов будет следующее:

15

**Рычаг 1.** Движением рычага на себя производится включение фрикционной муфты левого барабана главной лебедки (подъем ковша драглайна).

**Рычаг 2.** Движением рычага на себя производится включение фрикционной муфты правого барабана главной лебедки (черпание ковшем грунта). Движением рычага от себя включается фрикционная муфта реверса главной лебедки (подъем стрелы).

Назначение всех остальных рычагов и работа ими остаются без изменения.

Управление драглайном производится рычагами 1, 3, 6 и педалями 13 и 14. Для обеспечения правильной работы ковша во время черпания, его прежде всего надо правильно опустить. Для этого, нажав правой ногой на педаль 13 и отпустив педаль 14, включают рычаг 1 на себя. К концу подъема слегка ослабляют педаль 13 и этим приводят ковш из поднятого к себе положения в отвесное. Затем, выключив рычаг 1, нажимают на педаль 14. Ослабляя постепенно давление на педаль 14, начинают опускание ковша на землю. Когда ковш опустится на землю, отпускают педаль 13 и, потянув на себя рычаг 3 включают фрикционную муфту правого барабана (тягового), т. е. начинают черпание. Педаль 14 при этом слегка отпускают, чтобы подъемный канат имел возможность свободно следовать за ковшом. Ею же одновременно регулируют глубину врезания ковша в грунт.

После наполнения ковша поднимают. Для этого выключают: рычаг 3, нажимают педаль 13, и, отпустив педаль 14, включают рычаг 1. Во избежание осыпания грунта при подъеме следует время от времени немного ослаблять педаль 13.

При выводе ковша из грунта при помощи рычага 6 можно начать поворот экскаватора к месту выгрузки. При достижении достаточной высоты подъема ковш останавливают, для чего рычаг 1 выключают, а педали 13 и 14 одновременно зажимают. Для опораживания ковша ослабляют педаль 13. Затем на педаль 13 снова нажимают, как только ковш опоркинется в вертикальное положение.

После выгрузки производится обратный поворот и ковш опускается для следующего черпания. В целях увеличения радиуса действия экскаватора иногда бывает необходимо забрасывать ковш несколько дальше его отвесного положения.

Для этого поднятый ковш перед спуском подтягивают к стреле и задерживают в таком положении педалью 13.

При освобождении педали ковш, раскачиваясь подобно маятнику, сильно отклоняется вперед. К моменту его наибольшего размаха педаль 14 опускают и ковш удаётся

забросить значительно дальше, чем при обычном способе работы.

Во избежание излишнего разматывания каната следует при падении ковша на грунт во время останавливать вращение барабанов и своевременно нажимать педали 13 и 14. Забрасывание ковша можно также производить путем разгона при повороте. Для этого во время поворота к месту рывка надо дать ковшу отклониться за вертикаль подвеса и тогда опустить его на грунт.

Наполненный ковш, находящийся в подвешенном состоянии и удерживаемый тяговым канатом, должен при подъеме всегда иметь некоторый наклон в сторону от зубьев. Степень наклона, регулируемого изменением длины опрокидного каната, зависит от характера грунта. При укорачивании каната передняя часть ковша поднимается, при удлинении—опускается. При опораживании содержимого ковша в вагонетку рекомендуется пользоваться бункером с отверстием, примерно, 2×2 м.

#### 4. УПРАВЛЕНИЕ КРАНОМ

Назначение рычагов при работе краном следующее:

**Рычаг 1.** Движением рычага на себя производится включение фрикционной муфты правого барабана главной лебедки (подъем груза).

**Рычаг 3.** Движением рычага на себя производится включение фрикционной муфты левого барабана главной лебедки (подъем груза на вспомогательном крюке при стреле с наголовником).

Движением рычага от себя включается фрикционная муфта реверса главной лебедки—опускание груза с ограничением скорости на режиме дизеля.

Назначение всех остальных рычагов и работа ими остаются без изменения.

Как правило, для подъема и опускания груза используется правый барабан главной лебедки.

При одновременном оборудовании стрелы двумя крюками: канат основного крюка запасовывается на правом барабане, а канат вспомогательного (второго) крюка на левом барабане. Управление краном производится с помощью рычагов 1, 3, 6 и педалей 13 и 14. Подъем груза осуществляется переводом рычага 1 на себя с одновременным выключением тормоза педалью 13. Поворот к месту подачи выполняется рычагом 6. Удержание груза в поднятом состоянии производится включением тормоза педалью 13, опускание груза—легким ослаблением нажатия на педаль 13. Опускание груза с ограничением скорости на режиме дизеля производится включением

нием рычага 3 от себя при одновременном выключении педали 13.

Подъем груза на вспомогательном (втором) крюке при работе с наголовником производится включением рычага 3 на себя, удержание и опускание груза—с помощью педали 14.

При осуществлении всех этих операций необходимо избегать резких движений и резкого торможения. Поворот производится на малой скорости, т. е. рычаг 11 занимает нижнее положение.

Включение рычагов при подъеме и опускании грузов должно производиться плавно без рывков. Взятие груза на подъем производится строго по вертикальной линии, ни в коем случае не допуская стягивания груза.

При работе экскаватора с крановым оборудованием требуется внимательно следить, чтобы вес поднимаемого груза ни в коем случае не превышал нагрузки, допускаемой при данном вылете стрелы (смотри техническую характеристику в паспорте и указатель грузоподъемности). Несоблюдение этого правила может привести к опрокидыванию экскаватора.

Необходимо также, чтобы при подъеме предельных грузов экскаватор стоял на жестком горизонтальном основании, для чего под гусеницы подкладываются щиты или шпалы, гусеничные ленты должны быть натянуты и не иметь провисания.

При монтаже кранового оборудования на экскаваторе необходимо тщательно проверить и отрегулировать тормоз и собачку храповика стрелоподъемного барабана.

### 5. УПРАВЛЕНИЕ ГРЕЙФЕРОМ

Управление грейфером производится при помощи рычагов 1, 3, 6, и педалей 13 и 14.

На левый барабан при работе грейфером запасовывается поддерживающий канат, который служит для поддержания ковша грейфера во время разгрузки и опускания его в раскрытом состоянии. Этим же канатом производится подъем раскрытого ковша.

На правый барабан при работе грейфером запасовывается замыкающий канат, который закрывает ковш грейфера, при этом захватывается грунт.

На замыкающем канате производят подъем грузевого ковша.

Перед началом работы грейфер находится наверху в раскрытом положении, затем его бросают вниз, заставляя врезаться в грунт.

Рычаги 1 и 3 должны быть в нейтральном положении, а педали 13 и 14 опущены.

В момент падения ковша на землю обе педали 13 и 14

18

во избежание излишнего разматывания канатов должны быть своевременно заторможены.

После падения грейфера отпускаются педали 13 и 14 и выключается рычаг 1, при этом допасты грейфера начнут смыкаться и захватывать материал.

Во время подъема на замыкающем канате поддерживающий канат во избежание его запутывания, необходимо выбирать кратковременными включениями рычага 3, не позволяя, однако, чтобы вес ковша переходил на поддерживающий канат, так как при этом будет открываться ковш.

Когда ковш наполнится и будет поднят, рычаг 1 выключают, одновременно включая педаль 13. Сразу после этого с помощью рычага 6 производят поворот в сторону разгрузки. Установив ковш над местом выгрузки, включают педаль 11 и выключают педаль 13, при этом ковш опорожняется, оставаясь подвешенным на поддерживающем канате. После разгрузки совершается обратный поворот и операции повторяются.

При наличии опыта в управлении поворот на выгрузку рекомендуется совмещать с подъемом ковша, как только ковш будет вынут из грунта.

### 6. ПЕРЕДВИЖЕНИЕ ЭКСКАВАТОРА

Ходовой механизм включается переводом в нижнее положение рычага 12, при помощи которого кулачковая муфта поворота выводится из сцепления. Рычагом 11 включают необходимую скорость. Верхнее положение рычага 11 соответствует малой скорости, а нижнее—большой.

Перед передвижением экскаватора ковш должен быть поднят примерно на 1 м от земли, а педаль 13 тормоза подъемного барабана зажата доотказа и поставлена на собачку.

Кроме того переводится от себя рычаг 4 для выключения стопора ходового механизма.

Для начала движения в том или ином направлении соответственно включают рычаг 6. Если ведущие колеса гусениц находятся сзади, то перевод рычага 6 от себя дает ход вперед, на себя — назад.

При передвижении в гору необходимо переднюю собачку храповика поставить на предохранитель, установленный с правой стороны (по ходу экскаватора) на ходовой раме. Рычаг 4 установить в нейтральное положение и проверить работу храпового механизма, в этом случае передняя собачка должна быть выключена и не должна упираться в зуб храповика, а задняя собачка—полностью включена. Передвижение в гору производится передним ходом, т. е. ведущие звездочки должны быть сзади экскаватора.

19

Чтобы развернуть гусеницы для нового направления движения экскаватора, выключают и застопоривают ту гусеницу, вокруг которой будет происходить разворот.

Для этого необходимо перевести рычаг 2. При переводе его на себя (в том случае, когда ведущие колеса гусениц находятся сзади) производится выключение и застопоривание левой гусеницы, при переводе от себя — правой гусеницы. При спуске с уклона пользоваться стопором ходового механизма разрешается только в случаях, грозящих авариями. Стускаться с горы необходимо на малой скорости (рычаг 11 в верхнем положении) с минимальным числом оборотов вала дизеля. Переключение скоростей и кулачковых муфт при движении на уклонах (рычаги 11 и 12) воспрещается. При передвижении на большие расстояния ведущие колеса гусеницы должны находиться сзади.

Боковой крен при передвижении экскаватора допускается до 15°.

Экскаватор имеет достаточную устойчивость при спокойном (без рывков) передвижении по уклону до 22°.

При работе в условиях гололедицы на гусеничные звенья необходимо надевать шпory. Для этой цели в гусеничных звеньях предусмотрены отверстия.

#### 7. БУКСИРОВКА ЭКСКАВАТОРА

На небольшие расстояния (до 10 км) экскаватор переезжает своим ходом, но он также может быть отбуксирован трактором. Для буксировки экскаватора выключают обе кулачковые муфты полуосей горизонтального вала.

Кулачковые муфты полуосей при этом нейтральном положении должны быть разобщены как с ходовым механизмом, так и со стопорами для того, чтобы гусеничные ленты оказались свободными. После этого экскаватор готов к буксировке. Для сцепления ходовой рамы с тяговым крюком трактора при буксировке рекомендуется использовать отработанные стальные подъемные канаты. Для быстрых перебросок экскаватора рекомендуется применять трайлер.

#### 8. ПОДЪЕМ И ОПУСКАНИЕ СТРЕЛЫ

Подъем и опускание стрелы производится строго в пределах грузовой характеристики крана, указанной в паспорте экскаватора, при этом педаль 13 должна быть заторможена.

Для подъема стрелы необходимо включить кулачковую муфту стрелоподъемного барабана, переводя рычаг 5 на себя. Затем, включая фрикционную муфту вала стрелоподъемного барабана переводом рычага 3 на себя, производят подъем стрелы. При подъеме стрелы выключать тормоз барабана

20

и собачку храповика (рычаг 9 и кольцо 10) не следует. Подняв стрелу до необходимого положения, выключают рычаг 3. Для опускания стрелы надо выключить собачку храповика, вытянув кольцо 10 из трубки вперед и повернув его поперек прорези. Если собачку зажало храповиком, то во время ее выключения необходимо, передвигая рычаг 3 на себя, чуть повернуть стрелоподъемный барабан. При выключении собачки рекомендуется держать другой рукой рукоятку рычага 9 и, в случае неправильного натяжения тормозной ленты, движением рычага вверх удержать стрелу от падения. Спуск стрелы производится легким нажатием рычага 9 вниз. После установки стрелы в необходимое положение (по угломеру на стреле) надо включить собачку поворота кольца на месте в прорезь.

Для безопасности при опускании стрелы, кроме тормоза стрелоподъемного барабана, на экскаваторе применено предохранительное устройство—ограничитель скорости опускания стрелы, который обеспечивает опускание стрелы на режиме двигателя со скоростью вращения вала главной лебедки.

Ограничитель включается в работу автоматически в случае, если тормоз стрелоподъемного барабана неожиданно вышел из строя.

Ограничитель состоит из следующих частей:

- а) цепной звездочки на стрелоподъемном барабане;
- б) роликовой противобгонной муфты, посаженной на конец вала главной лебедки (рис. 2);
- в) втулочно-роликковой цепи;
- г) предохранительного кожуха.

Звездочка муфты может вращаться против часовой стрелки с любой скоростью, тогда как по часовой стрелке она вращается только со скоростью, не превышающей скорости вращения вала главной лебедки. Это ограничение скорости звездочки 1 до скорости вала главной лебедки происходит вследствие заклинивания роликов 2 между звездочкой 1 и храповиком 3, посаженным на вал главной лебедки.

Для содержания муфты в работоспособном состоянии необходимо при профилактических ремонтах производить опробование ее в работе не реже одного раза в месяц, а при переходе на крановое оборудование работоспособность ограничителя испытывается одновременно с крановым оборудованием. Смазка ограничителя производится согласно карте смазки.

В случае обнаружения нечеткости работы муфты необходимо сделать разборку ее и промывку деталей. Особое внимание необходимо обращать на состояние рабочих поверхностей храповика, где не допускаются вмятины, а также других

21

деталей, на которых не должно быть забоин, заусенцев, лысок. Дефектные детали подлежат ремонту или замене новыми. Но несмотря на наличие ограничителя, машинист экскаватора обязан содержать тормоз стрелоподъемного барабана всегда в полной исправности и своевременно регулировать его.

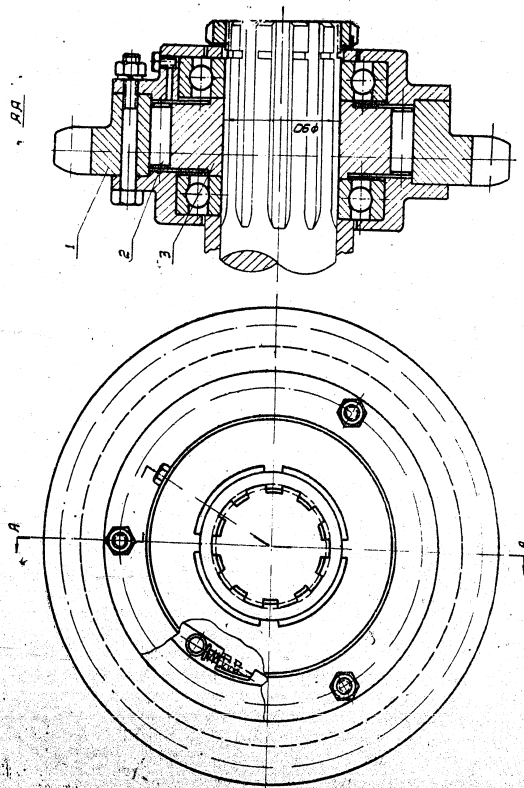


Рис. 2. Роликовая противобойная муфта:  
1—звездочка; 2—ролик; 3—храповик

#### IV. СМЕНА РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

##### 1. СМЕНА РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРЯМОЙ ЛОПАТЫ НА ОБОРУДОВАНИЕ ОБРАТНОЙ ЛОПАТЫ

При смене оборудования прямой лопаты на оборудование обратной лопаты необходимо произвести: демонтаж рабочего оборудования прямой лопаты; подготовку экскаватора к работе обратной лопатой; монтаж рабочего оборудования обратной лопаты.

Демонтаж рабочего оборудования прямой лопаты производится на заранее подготовленной горизонтальной площадке, на которой размещается подготовленное оборудование обратной лопаты на козлах или клетках из шпал в монтажном положении, обеспечивающем возможность подъезда экскаватора. Укладку рабочего оборудования обратной лопаты можно производить с помощью экскаватора до демонтажа прямой лопаты.

Кроме того, на площадке должно быть подготовлено место и подкладки для укладки ковша с рукоятью.

Демонтаж рабочего оборудования прямой лопаты следует производить в следующем порядке:

1. Опустить ковш на землю.
2. Распасовать канаты: напорный, возвратный и открывающая днища ковша.
3. Распасовать конец подъемного каната и с помощью старых канатов и коуша зачалить к нему рукоять ковша, захватить ее за балку. Выдвинуть рукоять вперед так, чтобы концевой упор рукояти подошел к седлу, после чего привязать его мягкой проволокой к седлу и снять крышки седлового вала.
4. Осторожно вывести рукоять и седло из стрелы, отводя экскаватор назад.
5. Уложить ковш с рукоятью на подготовленные подкладки, поставить на место крышки седлового вала.
6. Снять напорную цепь.
7. Отнять напорный барабан.
8. Опустить стрелу на подготовленные подкладки, распасовать стрелоподъемный канат.
9. Все снятые канаты очистить от грязи, смазать и скатать в бухты.

#### 10. Снять головные блоки стрелы в сборе с осью.

Подготовку экскаватора к работе обратной лопатой необходимо производить в следующем порядке:

1. Снять цепь реверса главной лебедки.
  2. Поставить на левый барабан сменную часть диаметром 550 мм.
  3. Трубку от 2-го золотника присоединить к 5-му золотнику, а трубку от 6-го золотника присоединить ко 2-му золотнику.
  4. Трубку от 5-го золотника присоединить к 6-му золотнику.
- Монтаж оборудования обратной лопаты надо производить следующим образом:

1. Верхнюю ось стрелы прямой лопаты в сборе с блоками, установить в головную часть передней стойки.
2. Поставить переднюю стойку в уши поворотной рамы, используя для крепления пальцы стрелы. Верхнюю часть стойки соединить канатом (стрелоподъемным при прямой лопате) с траверсой двуногой стойки (см. рис. 8 поз. 3).
3. Одеть направляющий кожух-барабан тягового каната на напорный барабан прямой лопаты, а на ось барабана одеть клиновой ковш для подъемного каната. Затем установить барабан в подшипники.
4. Поставить рукоять с ковшом обратной лопаты в головные подшипники стрелы и закрепить.

В зависимости от условий монтажа ковш можно отсоединить от рукояти и произвести соединение со стрелой только одной рукояти, а затем присоединить ковш.

5. Запасовать подъемный канат (см. рис. 8 поз. 2) одним концом в коуше на оси напорного барабана, а другим — на левом барабане главной лебедки.
6. Запасовать тяговый канат одним концом на блоке средней оси стрелы, другим — на правом барабане (см. рис. 8 поз. 1).

#### 2. СМЕНА РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРЯМОЙ ЛОПАТЫ НА ОБОРУДОВАНИЕ ДРАГЛАЙНА

При смене рабочего оборудования прямой лопаты на оборудование драглайна необходимо произвести: демонтаж рабочего оборудования прямой лопаты; подготовку экскаватора к работе драглайном; монтаж рабочего оборудования драглайна.

Демонтаж рабочего оборудования производится на заранее подготовленной горизонтальной площадке, на которой размещается стрела драглайна, собранная на деревянных подкладках, козлах или шпальных клетках в монтажном положении, обеспечивающем возможность подъезда экскаватора

ушами поворотной рамы к пяте стрелы. Сборку стрелы и укладку ее в монтажное положение можно производить с помощью экскаватора до демонтажа рабочего оборудования лопаты. Кроме того, на площадке должно быть приготовлено место и подкладки для укладки ковша с рукоятью, напорного барабана и стрелы прямой лопаты. Демонтаж стрелы прямой лопаты производится ближе к месту монтажного положения стрелы драглайна.

Демонтаж рабочего оборудования прямой лопаты производится в следующем порядке:

1. Опустить ковш на землю.
2. Распасовать канаты, напорный, возвратный и открывающий днища ковша.
3. Снять концевой упор рукояти.
4. Распасовать конец подъемного каната и с помощью старых канатов и коуша зачалить к нему рукоять ковша, захватив ее за середину балки.
5. Осторожно вывести рукоять из седла, отъезжая на экскаваторе назад.
6. Уложить ковш с рукоятью на подготовленные подкладки.

7. Поставить на место концевой упор рукояти и распасовать подъемный канат на барабане.

8. Все снятые канаты очистить от грязи, смазать и скатать в бухты.

9. Снять напорную цепь и напорный барабан и уложить на место.

10. Опустить стрелу на подготовленные подкладки, распасовать стрелоподъемный канат (не трогая его на барабане), вынуть пальцы пяты стрелы и отъехать от стрелы.

11. Все неокрашенные части пяты стрелы смазать густой смазкой во избежание ржавления.

Примечание: Можно производить демонтаж, не отделяя рукоять от стрелы. В этом случае следует опустить ковш и стрелу на подкладки и, распасовав все канаты и вынув пальцы из пяты, отъехать на экскаваторе от стрелы. Далее поступить в соответствии с пунктами 8, 9 и 11.

При работе экскаватора к работе драглайном необходимо:

1. Снять цепь от реверса главной лебедки.
2. Поставить сменные части барабанов главной лебедки для драглайна: на правый — диаметром 500 мм и левый — диаметром 550 мм.

3. Трубку от 2-го золотника присоединить к 5-му золотнику, а трубку от 6-го золотника присоединить ко 2-му зо-

лотнику. Трубку от 5-го золотника присоединить к 6-му золотнику.

Монтаж рабочего оборудования драглайна необходимо производить следующим образом:

1. Собрать стрелу драглайна. Уложить ее на подкладки-козлы или клетки из шпал в монтажное положение, поставить канатные подвески длиной 6,5 м и полиспаст стрелоподъемного каната.

2. Подъехать на экскаваторе к стреле драглайна, уложить в монтажное положение так, чтобы пята стрелы вошла в уши поворотной рамы, и поставить пальцы пяты на место.

3. Запасовать стрелоподъемный канат. Запасовать один конец подъемного каната на левый барабан главной лебедки в соответствии со схемой запасовки канатов (см. рис. 9), а другой — к коушу опрокидного блока ковша драглайна и произвести подъем стрелы.

4. Установить наводку драглайна.

5. Запасовать тяговый и опрокидной канаты. Длина опрокидного каната регулируется с таким расчетом, чтобы не было осыпания грунта из ковша при его подъеме.

Смена рабочего оборудования драглайна на оборудование прямой лопаты производится в обратном порядке. При работе драглайна со стрелой 13 м к задней стенке поворотной рамы привертывается контргруз и изменяется запасовка стрелоподъемного каната.

### 3. СМЕНА РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДРАГЛАЙНА НА КРАНОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

При работе краном предусматриваются следующие варианты:

1) работа с 10-метровой стрелой, обеспечивающей грузоподъемность до 10 т; 2) работа с 18-метровой стрелой, обеспечивающей грузоподъемность до 7,5 т и 3) работа с наголовником при 18-метровой стреле, обеспечивающей грузоподъемность до 2 т. Сборка стрелы и запасовка канатов осуществляется в соответствии со схемой запасовки канатов.

При смене рабочего оборудования драглайна на крановое производится:

демонтаж рабочего оборудования драглайна;

подготовка экскаватора к работе краном;

монтаж кранового оборудования.

Монтаж драглайна надо производить следующим образом:

26

1. Распасовать канаты: тяговый, опрокидной и подъемный, очистить их от грязи и смаза, скатать в бухты.

2. Снять наводку драглайна.

3. Опустить стрелу драглайна, если необходимо произвести изменение ее длины.

4. Все неокрашенные части драглайна смазать густой смазкой во избежание ржавления и уложить на деревянные подкладки.

При подготовке экскаватора к работе краном необходимо:

1. Сменить сменную часть правого барабана диаметром 500 мм на сменную часть диаметром 400 мм со звездочкой  $Z=25$ .

2. Поставить цепь к реверсу главной лебедки с числом звеньев 39—37 в зависимости от вытяжки цепи (на звездочки  $Z=25$  и  $Z=15$ ).

3. Трубку от 5-го золотника присоединить ко 2-му золотнику, а трубку от 2-го золотника присоединить к 5-му золотнику.

Монтаж кранового оборудования надо производить следующим образом:

1. Собрать стрелу требуемой длины; поставить канатные подвески стрелы необходимой длины, полиспаст и обойму с крюком.

2. Привернуть контргруз к задней стенке поворотной рамы, если он не установлен.

3. Смонтировать указатель грузоподъемности.

4. Запасовать канаты в соответствии со схемой запасовки (см. рис. 10).

После этого приступить к подъему стрелы и работе.

### 4. СМЕНА РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДРАГЛАЙНА НА ОБОРУДОВАНИЕ ГРЕЙФЕРА

Для смены оборудования драглайна на оборудование грейфера необходимо произвести:

демонтаж рабочего оборудования драглайна;

подготовку экскаватора к работе грейфером;

монтаж грейфера.

Демонтаж оборудования драглайна необходимо производить на подготовленной площадке следующим образом:

1. Распасовать на барабанах канаты: тяговый и подъемный.

2. Снять наводку драглайна.

3. Очистить от грязи ковш драглайна и наводку, произвести смазку и уложить на деревянные подкладки для хранения.

27



4. Снятые канаты очистить от грязи, смазать, скатать в бухты и положить в ковш.

Подготовка экскаватора к работе грейфером заключается в следующем:

1. Если экскаватор с оборудованием драглайна работал со стрелой 13 м, то необходимо опустить стрелу на клетки из шпала и демонтировать 3-метровую вставку, так как грейфером допускается работа только при стреле длиной 10 м.

Дополнительный контргруз можно не снимать.

2. Трубку от 5-го золотника присоединить ко 2-му золотнику, а трубку от 2-го золотника присоединить к 5-му золотнику.

3. Поставить на стрелу ролики каната успокоителя.

4. Смонтировать успокоитель ковша на главной лебедке.

5. Произвести подвешивание ковша грейфера и запасовку канатов согласно схеме, показанной на рис. 11.

## V. ЗАПАСОВКА КАНАТОВ (тросов)

### I. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Канаты необходимо применять только тех размеров и конструкций, которые указаны в технической характеристике канатов (см. паспорт экскаватора).

Разматывание канатов с барабана и бухты надо производить как показано на рис. 3 и ни в коем случае не допускать способов, показанных на рис. 4, т. к. это ведет к образованию в прядях каната петель, вызывающих преждевременный износ и обрыв каната.

После разматки отмеривают необходимую длину каната, перевязывают его отоженной проволокой диаметром 1—1,5 мм в двух местах: на конце отмеренного куска и на расстоянии 50 мм от него. В промежутке между перевязанными местами канат разрубает. Рекомендуется концы каната заваривать электросваркой или автогеном. После заварки концов каната проволочную перевязку с них можно снять.



Рис. 3



Рис. 4

## 2. ЗАПАСОВКА КАНАТОВ ПРИ РАБОТЕ ПРЯМОЙ ЛОПАТОЙ

### Запасовка стрелоподъемного каната

Предварительно положить стрелу горизонтально на клетку из шпал или другую опору и соединить пяту стрелы с поворотной рамой. Пропустить подъемный канат последовательно, как

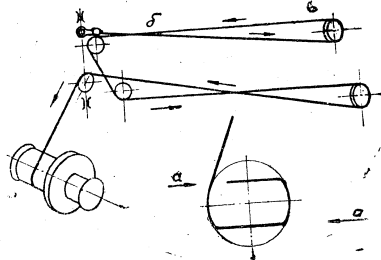


Рис. 5. Запасовка стрелоподъемного каната

указано стрелками на рис. 5, через левый подвесной блок стрелы, горизонтальные блоки двуногой стойки, правый подвесной блок стрелы, направляющий блок двуногой стойки и запасовать в стрелоподъемном барабане с помощью клиньев.

Направление забивки клиньев указано стрелками «а».

Другой конец каната укрепить в коуше двуногой стойки с помощью клина.

### Запасовка напорного каната

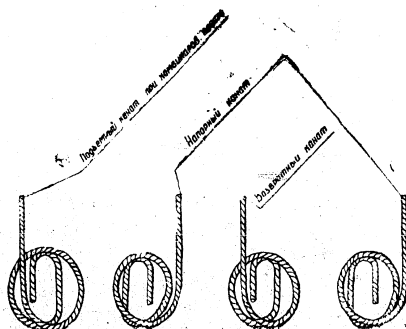


Рис. 6.

Запасовка каната на барабане:

I — запасовка подъемного каната при комбинированном напоре; II — запасовка напорного каната; III — запасовка возвратного каната.

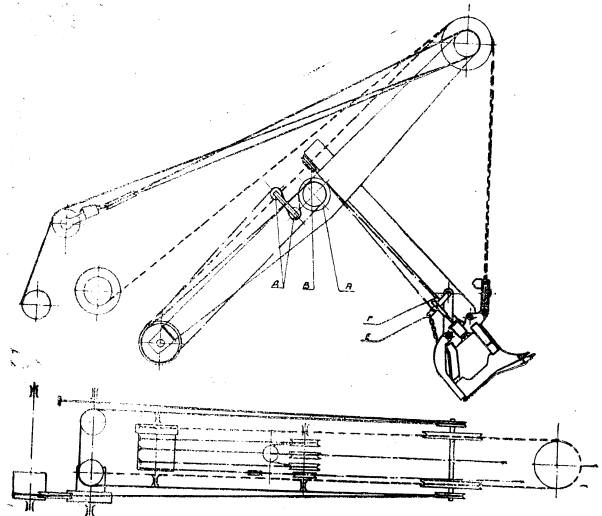


Рис. 7. Запасовка канатов при работе прямой лопатой: Д — ролик; В — уравнительный блок; А — блок; Г — коуш; Е — рычаг

Предварительно поставив рукоятку в переднее крайнее положение, концы каната пропустить через крайние блоки седла рукоятки так, чтобы они имели одинаковую длину, а образовавшуюся петлю одеть на уравнительный блок «в» (рис 7), и во избежание соскальзывания укрепить ограждающую планку. Концы каната пропустить под стрелу и запасовать в напорном барабане с помощью клиньев так, как показано на рисунке 6. После запасовки натянуть канат, наматывая его на напорный барабан.

### Запасовка возвратного каната

Один конец каната пропустить через средний блок седла рукоятки сверху и запасовать с помощью клиньев в напорном барабане при натянутом напорном канате. Другой конец запасовать в клиновом коуше «г» на рукоятки ковша (см. рис. 6).

После этого нажимным болтом коуша «г» натянуть возвратный канат так, чтобы напорный и возвратный канаты не име-

ли большого провисания и вместе с тем своим натяжением не перегружали подшипники барабана и блоков оси седла.

**Примечание.** Сбегающий конец возвратного каната и правый сбегающий конец напорного каната располагаются в соседних ручьях (сходят с барабана на блоки напорного механизма напротив друг друга).

#### Запасовка подъемного каната

Пропустить один конец каната через блок ковша, затем правый конец каната пропустить через правый головной блок стрелы и запасовать в правом барабане главной лебедки, а левый конец пропустить через левый головной блок стрелы и запасовать на напорном барабане, как указано на рис. 6.

#### Запасовка каната для открывания днища ковша

Один конец каната пропустить последовательно через блок А, ролик Д, как указано на рис. 7, и запасовать на напорном барабане, а другой конец укрепить к рычагу Е, механизма открывания днища ковша с помощью зажимов.

### 3. ЗАПАСОВКА КАНАТОВ ПРИ РАБОТЕ ОБРАТНОЙ ЛОПАТОЙ (рис. 8)

#### Запасовка тягового каната

Один конец тягового каната 1 крепится на левом блоке средней оси стрелы в обхват блока тремя зажимами. Далее канат проходит через блок ковша на правый блок средней оси стрелы и на правый барабан главной лебедки, где крепится при помощи клина.

#### Запасовка подъемного каната

Подъемный канат 2 одним концом запасовывается в левом барабане главной лебедки. Далее проходит через левый блок передней стойки. Затем снизу, огибая блок подвески рукоятки, направляется через правый блок передней стойки и запасовывается в коуше с помощью клина на оси напорного барабана.

#### Запасовка стрелоподъемного каната

Канат 3, одним концом при помощи клиньев крепится в стрелоподъемном барабане. Затем пропускается через вертикальный блок двуногой стойки, через правый блок передней

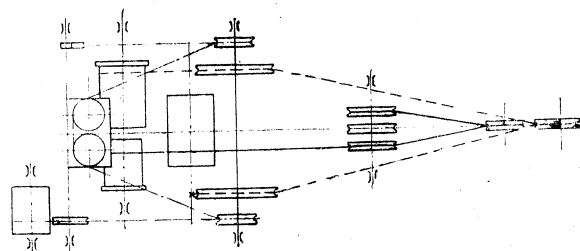
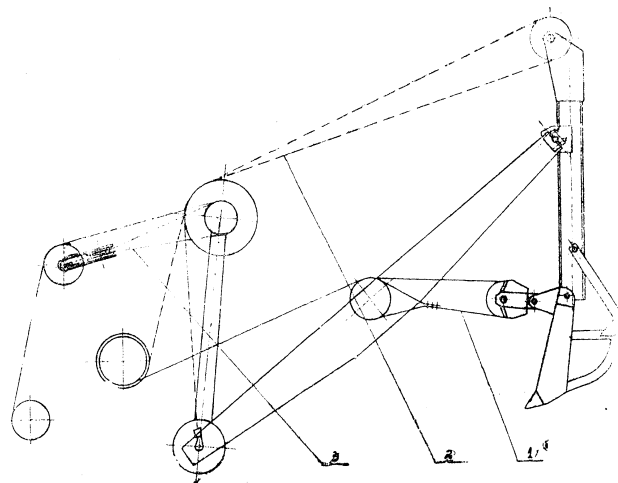


Рис. 8. Запасовка канатов при работе обратной лопатой; 1—тяговой канат; 2—подъемный канат; 3—стрелоподъемный канат

стойки, блоки кронштейна двуногой стойки, левый блок передней стойки и закрепляется в коуше на двуногой стойке.

### ЗАПАСОВКА КАНАТОВ ПРИ РАБОТЕ ДРАГЛАЙНОМ

#### Запасовка канатов для подвешивания стрелы

Стрела драглайна кладется на шпальные клетки или другие опоры, при этом головная опора должна быть несколько выше. Пята стрелы соединяется с поворотной рамой.

Подвесные канаты 5 соединяются одним концом с головной частью стрелы, другим концом — с полиспастом при помощи пальцев, которые после соединения шпильтуются.

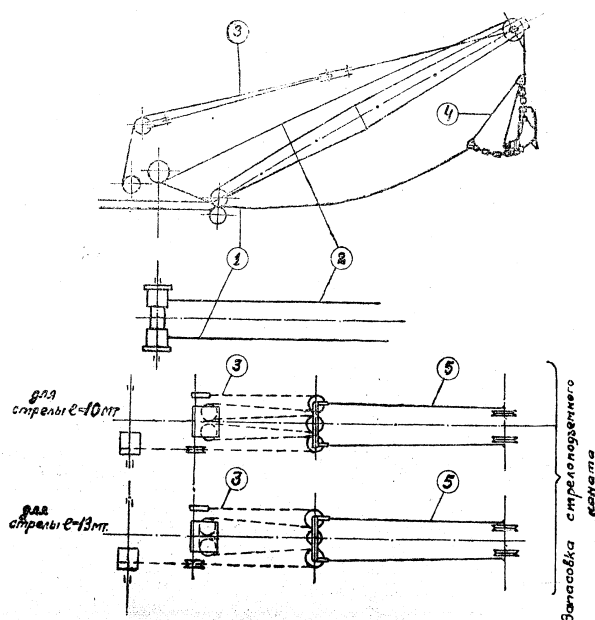


Рис. 9. Запасовка канатов при работе драглайном:

- 1—тяговой канат; 2—подъемный канат; 3—стрелоподъемный канат;
- 4—опрокидной канат; 5—подвесные канаты

При стреле длиной 10 м один из концов стрелоподъемного каната 3 крепится в коуше двуногой стойки, затем последовательно, как указано на рис. 9, проходит через блок полиспаста, горизонтальный блок двуногой стойки, средний блок полиспаста, второй горизонтальный блок двуногой стойки, блок полиспаста, направляющий блок двуногой стойки и конец запасовывается в стрелоподъемном барабане с помощью клиньев.

Запасовка стрелоподъемного каната при стреле длиной 13 м производится на 4 ветва (рис. 9).

#### Запасовка тягового каната

Тяговой канат 1 одним концом при помощи клина запасовывается в коуше серьги подвешивания ковша драглайна, а второй конец, пройдя через блоки наводки драглайна, запасовывается на правом барабане главной лебедки также при помощи клиньев.

#### Запасовка подъемного каната

Подъемный канат 2 одним концом запасовывается в левый барабан главной лебедки, а вторым концом, пройдя через левый головной блок стрелы, запасовывается в коуше опрокидного блока ковша драглайна.

#### Запасовка опрокидного каната

Опрокидной канат 4 запасовывается одним концом в коуше на козырьке ковша и, пройдя через опрокидной блок, вторым концом запасовывается в коуше серьги подвешивания ковша драглайна.

### 5. ЗАПАСОВКА КАНАТОВ ПРИ РАБОТЕ КРАНОМ

#### Запасовка подвесных и стрелоподъемного канатов

Подвесные и стрелоподъемные канаты запасовываются также как и при рабочем оборудовании драглайна при стреле 10 м. Подвесной канат при стреле 18 м ставится длиной 14 м (рис. 10).

#### Запасовка подъемного каната

Подъемный канат при двухкратной запасовке одним концом запасовывается на правом барабане, а второй конец его, пройдя через правый головной блок стрелы, охватив блок подвески крюка, крепится клином в коуше стрелы. При трех-

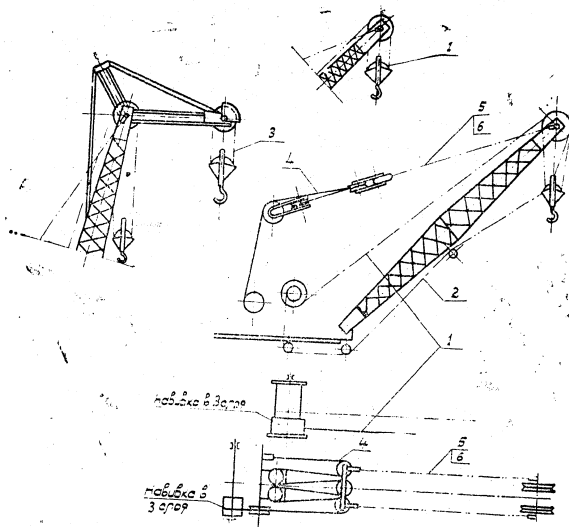


Рис. 10. Запасовка канатов при работе краном:  
 I—для стрелы длиной 18 м с наголовником; II—для стрелы длиной 18 м; III—для стрелы длиной 10 м

кратной запасовке канат следует после блока подвески крюка пропустить через левый блок стрелы и запасовать в коуше подвески крюка.

Примечание: трехкратная запасовка каната применяется для стрелы 10 м грузоподъемностью 10 т. Двухкратная— для стрелы 18 м с грузоподъемностью 7,5 т и 18 м с наголовником и грузоподъемностью 2 т.

**Запасовка каната при наголовнике**

Один конец каната запасовывается в левый барабан главной лебедки, а другой, пройдя последовательно через левый блок стрелы и блок наголовника, охватив блок подвески крюка, крепится в коуше специальным клином, который снимается с обоймы крюка, а коуш крепится к уху наголовника.

**6. ЗАПАСОВКА КАНАТОВ ПРИ РАБОТЕ ГРЕЙФЕРОМ**

**Запасовка замыкающего каната**

Замыкающий канат 1 (рис. 11) одним концом крепится при помощи коуша и зажимов на головке грейфера, проходит через блоки грейфера, правый головной блок стрелы и на

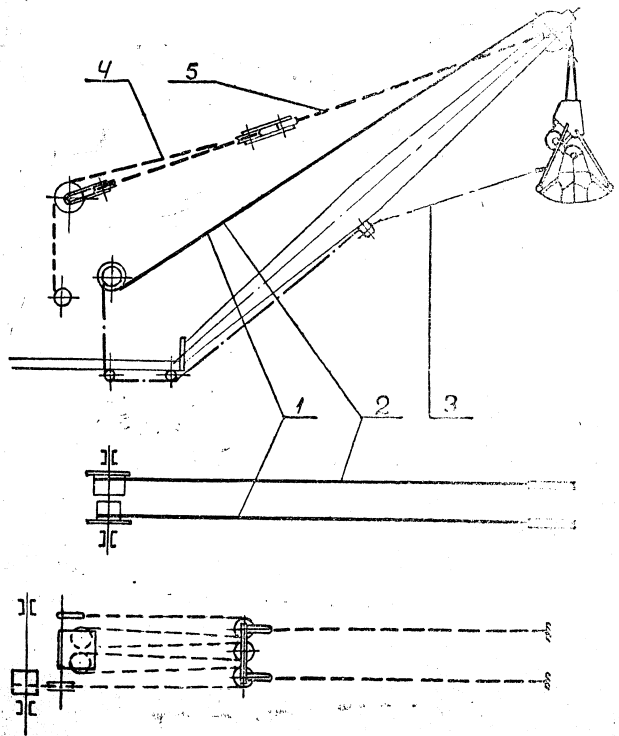


Рис. 11. Запасовка канатов при работе грейфером:  
 1—замыкающий канат; 2—поддерживающий канат; 3—оттяжной канат; 4—стрелоподъемный канат; 5—подъемные канаты

правом барабане главной лебедки крепится вторым концом при помощи клина.

#### Запасовка поддерживающего каната

Поддерживающий канат 2 одним концом при помощи коуша и двух зажимов крепится к головке грейфера, затем проходит через левый головной блок стрелы и на левом барабане главной лебедки вторым концом закрепляется при помощи клина.

#### Запасовка оттяжного каната

Оттяжной канат 3 одним концом крепится к грейферу, а второй конец его, пройдя через направляющие ролики на стреле и поворотной раме, запасовывается на барабане успокоителя на главной лебедке.

Стрелоподъемный 4 и подвесные канаты 5 запасовываются также, как при рабочем оборудовании драглайна при стреле 10 м.

## VI. РЕГУЛИРОВКА МЕХАНИЗМОВ

### 1. РЕГУЛИРОВКА ГЛАВНОЙ МУФТЫ

Главная муфта (рис. 12) расположена в коробке, прикрепленной к картеру дизеля. Главная муфта при включенном положении должна передавать полный крутящий момент дизеля без пробуксовки, а при выключенном положении полностью выключать трансмиссию экскаватора. Регулировка главной муфты производится в соответствии с инструкцией по уходу за дизелем.

В главную муфту введены две тарельчатые пружины «а», благодаря чему она становится муфтой предельного момента.

Величина усилия тарельчатых пружин должна быть отрегулирована на передачу полного крутящего момента дизеля. Дальнейшую регулировку в эксплуатации до износа тормозных обкладок «б» или непредвиденных аварий привода производить не следует. В случае крайней необходимости регулировку главной муфты следует производить под нагрузкой завертыванием гайки на торце вала таким образом, чтобы при резком повышении нагрузки и снижении числа оборотов двигателя до 600 об/мин. муфта проскальзывала. После регулировки гайку застопорить.

Регулировка тарельчатых пружин производится только один раз на весь срок службы фрикционных обкладок муфты сцепления.

Механизм управления включением муфты сцепления регулируется обычным порядком (см. инструкцию по уходу за дизелем).

Если во время работы экскаватора будет наблюдаться значительная пробуксовка муфты и, как следствие, сильный нагрев ее, необходимо проверить правильность регулировки механизма включения муфты и только после этого допускается разборка фрикционной муфты для осмотра тарельчатых пружин. В случае обнаружения поломки или изменения высоты пружин, которая должна быть равна 7 мм (между верхней и нижней плоскостями) необходимо заменить пружины и произвести регулировку как указано выше. При отсутствии запасных пружин допускается постановка в это место про-

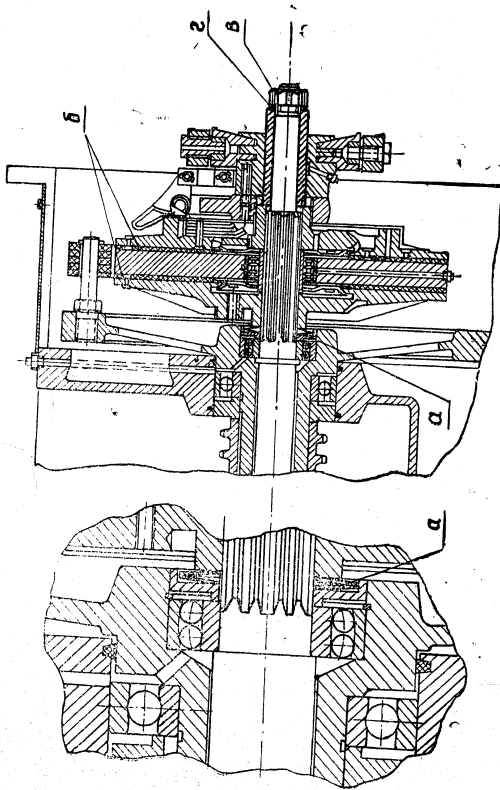


Рис. 12. Главная муфта:  
а) — тарельчатые пружины; б) — тормозные обкладки.

кладной шайбы, толщиной 5 мм, с обязательной затяжкой концевой гайки до отказа.

При этом муфта будет работать как обычная тракторная.

## 2. РЕГУЛИРОВКА НАТЯЖЕНИЯ ЦЕПИ ГЛАВНОГО ПРИВОДА

Правильная работа цепи и ее долговечность достигаются:

- 1) надлежащим натяжением ее;
- 2) точным совпадением средних плоскостей зубчатых звездочек;
- 3) непрерывной ее смазкой во время работы;
- 4) отсутствием задевания за ограждения.

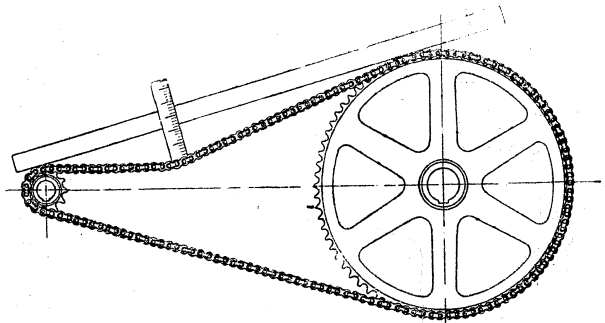


Рис. 13.

Для проверки и регулировки натяжения цепи необходимо положить линейку на цепь, как указано на рис. 13. В середине между зубчатыми звездочками измерить провисание цепи, которое должно быть установлено при регулировке в пределах от 20 до 25 мм.

Для наблюдения за натяжением цепи в верхней части левой боковой стенки кожуха сделано отверстие диаметром 72 мм. Кромка линейки, положенной на цепь, как указано на рис. 13, проходит на 10-15 мм ниже верхней кромки отверстия, а цепь после регулировки, при провисании равном 20 мм, таким образом, ниже на 30 мм.

Вставляя рычаг между цепью и верхней кромкой отверстия, натягивается цепь, и, если верх цепи опускается до ниж-

ней кромки отверстия, что соответствует провисанию цепи в 55—58 мм, производят натяжение цепи, регулирование натяжения цепи производится передвижением дизеля вперед или назад с помощью регулировочных винтов в опорных кронштейнах. На правом и левом кронштейнах дизеля, между специальными выступами и стойками его, закладываются пакеты прокладок. При передвижении дизеля назад, надо вынуть необходимое количество прокладок сзади и переставить их обязательно вперед, чем достигается параллельность валов цепной передачи. При передвижении дизеля вперед, вынимают прокладки спереди и переставляют их назад. После регулировки прокладки крепятся винтами. После закрепления фундаментными болтами стоек дизеля к кронштейнам регулировочные болты ослабляются. Затем рекомендуется проверить параллельность валов путем замера расстояния между валами слева и справа, при этом непараллельность не должна быть более 1 мм. Для проверки совпадения средних плоскостей зубчатых звездочек, необходимо установить линейку длиной 1230 мм в верхнее А и нижнее В положения (рис. 14), прикладывая кромку линейки в соприкосновение с плоскостью большой звездочки в точках Z и У. При этом, кромка линейки в точках X должна касаться звездочки.

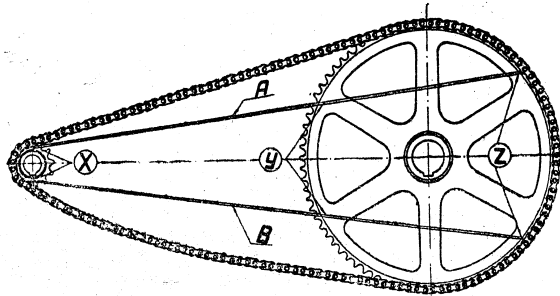


Рис. 14

Если этого не получится, необходимо регулировать натяжение цепи установкой дизеля до тех пор, пока кромка линейки будет касаться звездочек одновременно в указанных точках X, У и Z. Отклонение в точках X допускается в пределах  $\pm 0,5$  мм. Проверку совпадения плоскостей необходимо

42

делать каждый раз после регулировки натяжения цепи. В случае провисания цепи более 55 мм и одновременной невозможности регулировать натяжение цепи передвижением дизеля (дизель находится в заднем крайнем положении) необходимо укоротить цепь на два звена. Для этого необходимо передвинуть дизель в крайнее переднее положение, привязать цепь проволокой к ободу звездочки, подложить деревянный стержень диаметром 30 мм в положение А и, повернув цепную передачу до положения В, привязать цепь проволокой к ободу в положении С (рис. 15).

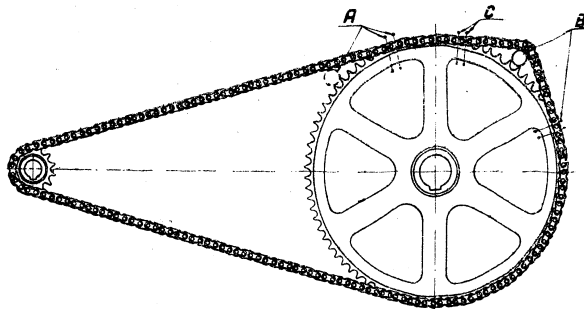


Рис. 15

Затем вынуть деревянный стержень, снять два звена и соединить свободные концы цепи. Снятие звеньев производится путем загибания расклепанных концов соединительного пальца и выколачивания его с помощью старого пальца или подобного ему стального стержня. Соединение концов цепи производится с помощью нового пальца. Один конец пальца имеет головку, а другой расклепывается легкими ударами молотка. После соединения цепи произвести регулировку натяжения цепи и проверку совпадения плоскостей звездочек.

Цепь систематически должна очищаться от загрязнения, и через каждые 450—500 часов непрерывной работы промываться в керосине с последующей промывкой с горячим маслом.

### 3. РЕГУЛИРОВКА И МОНТАЖ ГЛАВНЫХ ВАЛОВ ТРАНСМИССИИ

Вал главной муфты монтируется в шарикоподшипниках гильзы ведущего диска и корпуса муфты.

43



На экскаватор вал ставится в сборе вместе с дизелем и муфтой.

Горизонтальный вал реверсивного механизма имеет левую неподвижную в осевом направлении опору—двухрядный сферический роликоподшипник, обойма которого ложится в расточку поворотной рамы и правую свободную опору—двухрядный сферический роликоподшипник, заключенный в съемный корпус, находящийся внутри коробки конических шестерен реверсивного механизма.

Приводная звездочка, цилиндрическая шестерня, а также втулка с подшипником левой опоры горизонтального вала реверсивного механизма должны быть надежно закреплены круглой гайкой.

Во избежание износа вала под втулкой роликоподшипника необходимо постоянно следить за затяжкой гайки и своевременно ее подтягивать.

Вал монтируется в собранном виде. В осевом направлении устанавливается по зацеплению конических шестерен реверсивного механизма, после чего обойма опоры фиксируется в поворотной раме установочными полукольцами.

Валы реверса главной лебедки и главной лебедки также имеют левые неподвижные, а правые подвижные опоры.

Все опоры в собранном виде монтируются в расточках поворотной рамы по зацеплению конической зубчатой передачи от реверсивного механизма к главной лебедке. При монтаже необходимо проверять, чтобы правые роликоподшипники имели в обоймах осевой зазор не менее 3 мм для возможности перемещения вследствие температурных влияний. Вертикальный вал реверсивного механизма имеет две опоры подвижные — двухрядные сферические роликоподшипники. Перемещение вала, в случае необходимости регулировки зацепления конических шестерен реверсивного механизма, производится за счет изменения толщины прокладки крышки нижней расточки поворотной рамы. Вал в сборе с конической шестерней и верхним роликоподшипником монтируется сверху через коробку реверса.

Промежуточный вал реверсивного механизма имеет две подвижные опоры — двухрядные сферические роликоподшипники. Нижний роликоподшипник опирается наружным кольцом на крышку, а между кольцом верхнего роликоподшипника и верхней крышкой должен быть обеспечен зазор, равный 0,5 мм. Вал монтируется на месте снизу вверх.

Вал поворотного механизма имеет верхнюю опору неподвижную (двухрядный сферический роликоподшипник) в осевом направлении. Детали вала монтируются на экскаваторе снизу вверх.

#### 4. РЕГУЛИРОВКА ЗАЦЕПЛЕНИЯ КОНИЧЕСКИХ ШЕСТЕРЕН РЕВЕРСИВНОГО МЕХАНИЗМА

Очень важно, чтобы конические шестерни горизонтального и вертикального валов, заключенные в коробку реверса, имели правильное зацепление. Это может быть проверено определением радиального люфта диска с колесками шестерен горизонтального вала при повороте его в ту или другую сторону. Люфт по наружному диаметру двухконусной колодки должен быть не более 1,5 мм. Если люфт окажется более 1,5 мм, то он может быть устранен увеличением толщины установочного кольца между роликоподшипником и нижней крышкой вертикального вала, т. е. подъем вверх вертикального реверсивного вала. При определении радиального люфта необходимо обратить внимание на следующее:

1. Не имеют ли шестерни, сидящие на горизонтальном валу на конических подшипниках, большого осевого люфта. Нормальный осевой люфт их должен быть в пределах 0,2—0,3 мм. Осевой люфт шестерен регулируется соответствующей закрепительной гайкой. Завернув гайку до отказа, отпускают ее на  $\frac{1}{8}$  оборота и стопорят стопорной шайбой. Для этого необходимо предварительно сдвинуть в сторону шкив двухконусной фрикционной муфты.

2. Надежно ли укреплен роликоподшипник левой неподвижной опоры в обойме и на валу. Осевое смещение вала при работе недопустимо. В случае, если окажется, что радиальный люфт конических шестерен горизонтального вала будет разным, необходимо уравнивать. Для этого необходимо вынуть установочные полукольца, заложенные между буртками обоймы левой опоры и поворотной рамой, установить вал, пригнать снова установочные полукольца и поставить их на место. При каждой регулировке зацепления конических шестерен рекомендуется снять крышку реверсивной коробки и замерить расстояние между наружными вершинами двух конических шестерен горизонтального вала, которое должно быть равно 310—313,5 мм.

Несоблюдение этого размера влечет за собой зацепление шестерен не по всей длине зуба.

#### 5. РЕГУЛИРОВКА КОНИЧЕСКИХ ФРИКЦИОННЫХ МУФТ

Реверсивный механизм имеет две фрикционные двухконусные муфты для реверсивного хода и вращения экскаватора. Такая же фрикционная муфта имеется на валу реверса главной лебедки. Фрикционные муфты реверсивного механизма регулируются винтами «а» (рис. 16), которые свертыва-

ются в ребристые шкивы и кончатся с таким расчетом, чтобы при выключенном положении фрикционной муфты ребристый шкив отходил от двухконусных колодок на 1—1,5 мм.

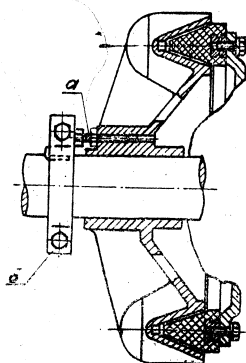


Рис. 16. Фрикционная муфта:  
а — винт; б — хомут

При этом положении головка регулировочного винта должна иметь упор в специально поставленный хомут б. Колодки двухконусных фрикционных муфт подлежат замене после их окончательного износа. При износе колодок до состояния «заподлицо» с диском, к которому они привернуты, допускается постановка между колодками и диском стальных полуколец толщиной до 4 мм.

В случае значительной пробуксовки колодок при неполном износе рекомендуется понизить высоту колодок на 4—5 мм за счет среза малого торца конуса. На рис. 17 указано включенное положение шкива при новой колодке.

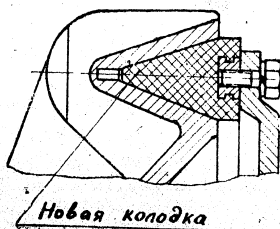


Рис. 17

## 6. РЕГУЛИРОВКА ТОРМОЗА СТРЕЛОПОДЪЕМНОГО БАРАБАНА

Стрелоподъемный барабан имеет замкнутый тормоз для удержания стрелы в поднятом состоянии. Регулирование тормоза производится стяжным болтом «а» (р. 18), соединяющим две половины ленты. Тормоз регулируется так, чтобы конец

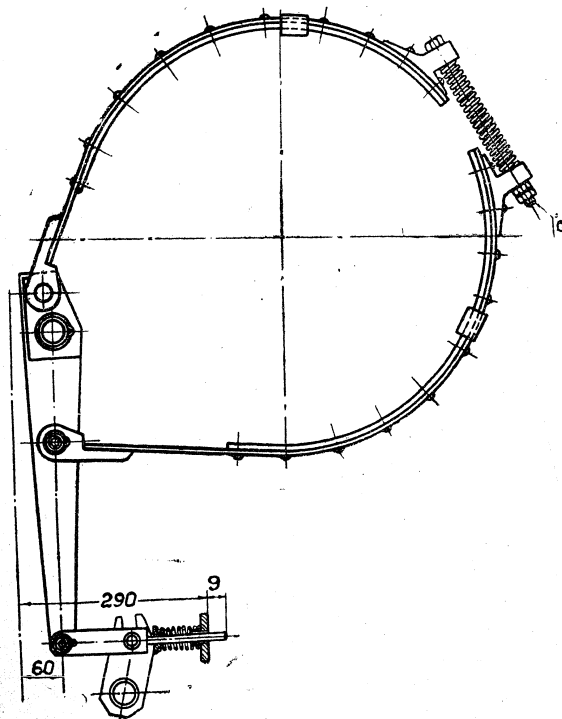


Рис. 18. Тормоз стрелоподъемного барабана а—болт.

штока пружины выходил из уголка, приваренного к поворотной раме, не менее чем на 9 мм. При уменьшении указанного размера до 7 мм следует регулировку повторить.

Усилие пружины при этом положении достаточно для включения тормоза. После регулировки гайка стяжного болта должна быть надежно закреплена контргайкой.

#### 7. РЕГУЛИРОВКА СОБАЧКИ ХРАПОВИКА СТРЕЛОПОДЪЕМНОГО БАРАБАНА

Для надежности фиксирования стрелы в рабочем положении на случай попадания на тормозную ленту веществ, уменьшающих коэффициент трения на тормозном шкиве стрелоподъемного барабана, предусмотрен храповик и собачка (рис. 19).

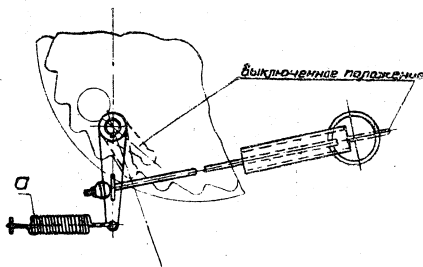


Рис. 19. Храповик: а — пружина

Пружина «а», включающая собачку храповика, в замкнутом положении должна иметь длину на 30 мм больше свободной длины. Механизм управления должен быть отрегулирован гайкой тяги так, чтобы при выключенном положении удерживал собачку в поднятом состоянии (как указано на рисунке пунктиром), не препятствующем вращению шкива.

#### 8. РЕГУЛИРОВКА ФРИКЦИОННЫХ МУФТ БАРАБАНОВ ГЛАВНОЙ ЛЕБЕДКИ

Необходимо, чтобы лента фрикционной муфты при выключенном положении имела равномерное отставание от шкива по всей длине, равное 1,5—2 мм.

Для обеспечения этого необходимо:

48

1. При включенном положении ленты отрегулировать винт «а», чтобы конец его отставал от ленты на 1,5—2 мм, и закрепить винт контргайкой (рис. 20).

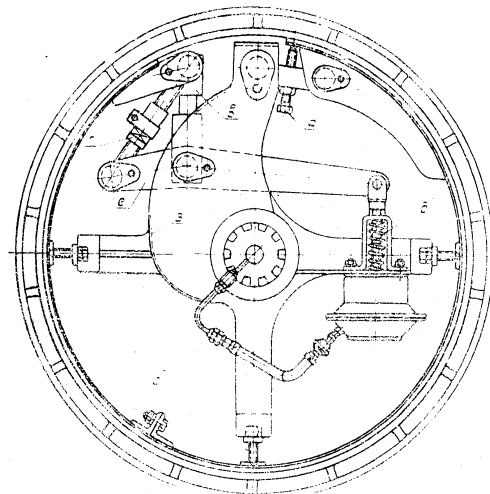


Рис. 20. Фрикционная муфта главной лебедки:

Винты «б» отрегулировать так, чтобы концы их отставали от направляющих на 1,5—2 мм, и закрепить их контргайками.

2. Вилкой «в» отрегулировать длину распорной тяги так, чтобы при включенном положении конец ленты ложился плотно к шкиву.

Гайкой «г» отрегулировать длину стяжки так, чтобы ход штока пневмокамеры был равен 15 мм. Необходимо следить, чтобы болты соединения половин ленты были надежно закреплены. Пружина «д» служит для возврата штока камеры и рычагов с лентой в выключенное положение. Муфты частой регулировки не требуют. При износе обкладки на 1,5—2 мм по толщине и увеличении хода штока пневмокамеры до 30 мм следует повторить регулировку.

49

### 9. РЕГУЛИРОВКА ТОРМОЗОВ ГЛАВНОЙ ЛЕБЕДКИ

Тормоз барабана главной лебедки включается от педали с помощью рычажной передачи (рис. 21). Регулировка тормоза производится стяжным болтом «е», соединяющим половины тормозной ленты. При выключенном положении лента должна иметь равномерное отставание по всей длине 1,5—2 мм, что достигается регулировочным винтом «ж» и натяжкой оттяжных пружин З и И, а при включенном положении давать надежное торможение.

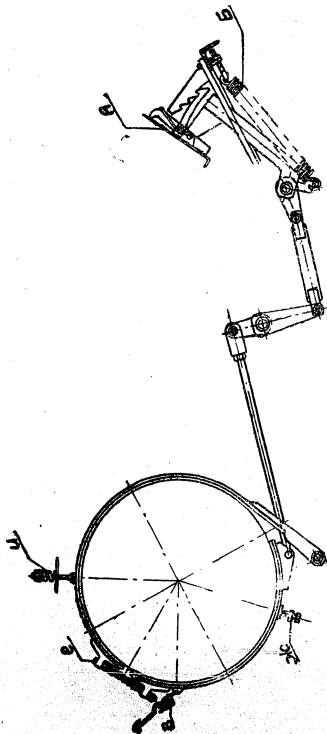


Рис. 21. Тормоз главной лебедки.  
А — педаль; Б — пружина; Е — стяжной болт;  
Ж — регулировочный винт; И — оттяжные пружины.

### 10. РЕГУЛИРОВКА УСПОКОИТЕЛЯ КОВША ГРЕЙФЕРА

Муфта успокоителя должна быть отрегулирована таким образом, чтобы пажатие пружины на диск «а» (рис. 22) обеспечивало выборку и натяжение свободного канатика, которое не позволяло бы ковшу грейфера закручиваться на подъемном канате. Регулировка производится подвертыванием гайки «б».

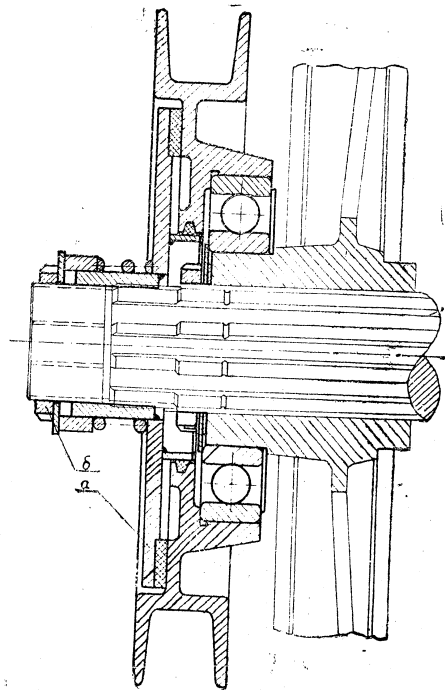


Рис. 22. Муфта успокоителя грейфера:  
а — диск; Б — гайка

## 11. РЕГУЛИРОВКА МЕХАНИЗМА ОТКРЫВАНИЯ ДНИЩА КОВША

Регулировка механизма (рис. 23) производится следующим образом: пружина Ж затягивается гайками 3 так, чтобы при выключении пневматической камеры для открывания днища рычаг Е становился вертикально. Цепь И при этом положении должна немного провисать.

Засов днища с помощью шайб К регулируется так, чтобы мог заходить в петлю концом на 5—10 мм. При этом рычаг Л должен занимать положение, указанное на чертеже. При износе засова следует отковать, придав его концу правильную форму и закалить; износившуюся сменную планку М заменить новой. Для обеспечения безотказного закрывания зазор между корпусом и днищем ковша должен быть не менее 15 мм.

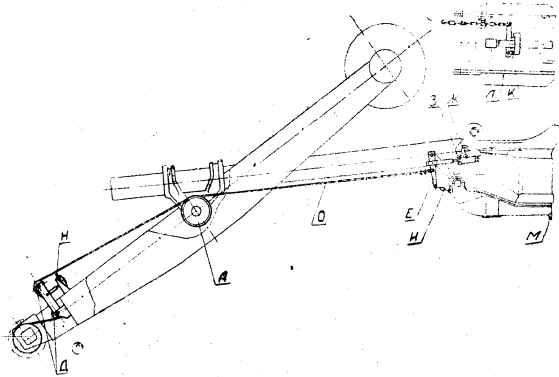


Рис. 23. Механизм открывания днища ковша:  
К—шайба; А—рычаг; Ж—пружина; 3—гайка; Е—рычаг; Н—цепь;  
М—сменная планка.

## 12. РЕГУЛИРОВКА ТОРМОЗА ПОВОРОТНОГО МЕХАНИЗМА

Тормозом поворотного механизма пользуются при передвижении экскаватора с целью предотвращения самопроизвольного поворота поворотной рамы при боковом крене экскаватора. Регулировка тормоза производится посредством стяжного болта таким образом, чтобы сумма зазоров между

52

упорами была равна 8 мм, и при этом включенный тормоз удерживал экскаватор от самопроизвольного поворота при боковом крене в 15°. Включение тормоза производится пружиной, а выключение—пневматической камерой. При выключенном положении лента должна равномерно отходить от шкива по всей длине. По мере износа обкладок ленты необходимо тормоз вновь отрегулировать.

## 13. РЕГУЛИРОВКА ЗАХВАТОВ ПОВОРОТНОЙ РАМЫ

Отставание рельса катания поворотной рамы от опорных катков, наблюдающееся при черпании и рывках, не должно быть более 2—3 мм. Если отставание более 3 мм, необходимо произвести регулировку.

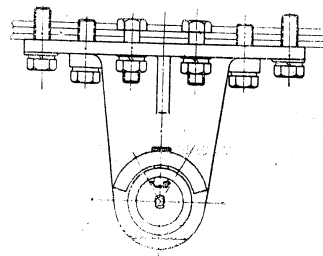


Рис. 24. Захват поворотной рамы

Регулировка зазора между рельсом и катками обратных роликов осуществляется за счет изменения величины эксцентриситета осей роликов.

Вынув стопорный палец (рис. 24), поворачивают ось, поднимая или опуская каток таким образом, чтобы отставание его от рельса было равным 0,5—2 мм. После этого стопорный палец ставят в отверстие козырька, совпадающее с отверстием в оси, и зашлифтовывают.

## 14. РЕГУЛИРОВКА СОБАЧЕК ХОДОВОГО МЕХАНИЗМА

Стопор ходового механизма (рис. 25) в виде храпового останова с собачками, предназначен для удержания экскаватора на месте от горизонтальных сил при резании грунта, а также на уклонах. (Установлен на машинах, не имеющих стопера гусеничных лент).

53

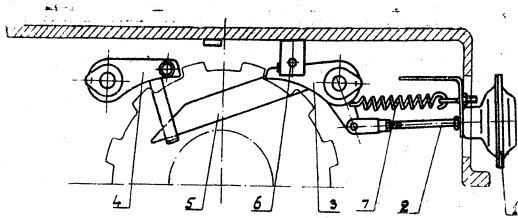


Рис. 25. Стопор ходового механизма:  
1—пневматическая камера; 2—шток; 3 и 4—собачки; 5—рычаг; 6—подвижной упор; 7—пружина

Выключение собачек производится пневматической камерой 1 через шток 2, действующий на переднюю собачку 3. Другая собачка 4 включается от действия рычага 5, являющегося частью собачки 3. Включение собачек осуществляется при отходе штока 2 под усилием пружины 7. Передняя собачка 3 может быть застопорена в выключенном положении подвижным упором 6.

### 15. МЕХАНИЗМ СТОПОРА ГУСЕНИЧНОЙ ЛЕНТЫ

Механизм стопора гусеничной ленты (рис. 26) служит для соединения боковых балок с гусеничной лентой во время экскавации с целью уменьшения износа бронзовых втулок опорных катков.

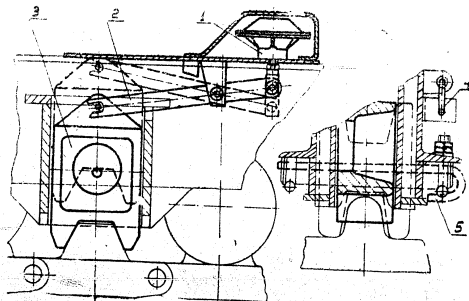


Рис. 26. Механизм стопора гусеничной ленты:  
1—пневматическая камера; 2—рычаг; 3—клин

Механизмы расположены внутри гусеничных балок экскаватора.

Механизм состоит из пневматической камеры 1, рычага 2 и клина 3, который перемещается в направляющих.

При включении золотника подается сжатый воздух в камеру 1 и клин 3 поднимается.

При выпуске воздуха камеры клин 3 под действием собственного веса замыкается со звеном гусеничной ленты, не давая тележке перемещаться по ленте в процессе копания.

При переезде экскаватора нужно стопор поставить в положение 5 для того, чтобы клин не мог самопроизвольно опуститься.

### 16. РЕГУЛИРОВКА РУЛЕВОГО МЕХАНИЗМА

Кулачковые муфты полуосей горизонтального вала ходового механизма удерживаются все время в зацеплении с помощью пружины 1 (рис. 27). Включением соответствующей пневмокамеры 4 кулачковая муфта выводится из зацепления с горизонтальным ходовым валом и, перемещаясь по шлицам полуоси 2, соединяется со стопором 3, застопоривая гусеницу. В результате этого при включении ходового механизма осуществляется разворот на месте вокруг застопоренной гусеницы.

При выключении пневмокамеры кулачковая муфта пружиной возвращается в исходное положение и, разъединяясь со стопором, включает полуось с ходовым валом. Если муфте заедает, необходимо ее смазать и расходить на шлицах.

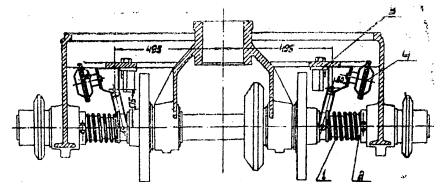


Рис. 27. Рулевой механизм:  
1—пружина; 2—полуось; 3—стопор; 4—пневмокамера

### 17. РЕГУЛИРОВКА НАТЯЖЕНИЯ ХОДОВЫХ ЦЕПЕЙ

Ходовые цепи регулируются со стороны ведущего колеса гусеницы (рис. 28).

Для этой цели предусмотрены регулировочные винты и гайки «а». Расшплинтовав и вынув стопоры «б», регулировочные гайки повернуть на соответствующее число оборотов так, чтобы цепь натянулась.

Во избежание перекоса осей необходимо парным гайкам давать одинаковое число оборотов. Верхняя половина правильно натянутой цепи должна иметь вертикальную ширину около 50 мм, при туго натянутой нижней половине.

После регулировки стопор гайки поставить на место и зашплинтовать. Работа с слабо или туго натянутыми цепями влечет за собой соскальзывание, вытягивание, обрыв и преждевременный их износ.

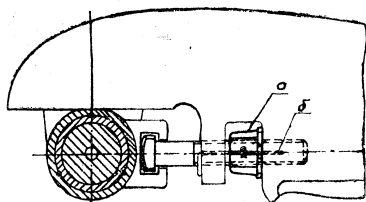


Рис. 28. Регулировка натяжения ходовых цепей.  
а) — гайка; б) — стопор

#### 18. РЕГУЛИРОВКА НАТЯЖЕНИЯ ГУСЕНИЧНОЙ ЛЕНТЫ

Регулировку лент следует производить лишь со стороны натяжного колеса гусеницы, в противном случае будет нарушена регулировка приводной цепи. Регулировка производится так же, как и ходовой цепи. При правильном натяжении ленты верхняя половина имеет некоторое провисание. При сильно натянутой гусеничной ленте получится перегрузка передаточных механизмов и двигателя и возможен обрыв ленты.

#### 19. РЕГУЛИРОВКА ЦЕПИ И ВКЛАДЫШЕЙ СЕДЛА НАПОРНОГО МЕХАНИЗМА

При работе экскаватора с оборудованием прямой лопаты цепь напорного механизма должна быть натянута так, чтобы провисание верхней ветви было в пределах от 12 до 25 мм.

Регулировка натяжения цепи производится при помощи вкладыша-эксцентрика подшипника оси напорного барабана.

Для натяжения цепи необходимо снять стопор-эксцентрика, отвернув для этого контргайки, затем, ослабив гайки крышки подшипника, произвести при помощи ключа поворот эксцентрика вверх.

56

В случае удлиненной цепи, при которой эксцентрик не даст возможности достигнуть натяжения цепи с провисанием верхней ветви менее 25 мм, необходимо из цепи удалить одно звено и произвести натяжение.

При достижении провисания цепи в пределах от 12 до 25 мм необходимо закрепить вкладыш крышкой подшипника, поставить стопор и контргайки.

Регулировка зазора между вкладышами седла и рукоятью производится прокладками из кровельного железа между седлом и вкладышами.

Зазор должен быть не более 1,5 мм на сторону.

Свободный поворот седла на оси регулируется изменением толщины прокладок в разьеме седла.

#### 20. ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО УХОДУ ЗА ТОРМОЗОМ И ФРИКЦИОННЫМИ МУФТАМИ

Натяжение всех фрикционных и тормозных лент выверяется перед выпуском машины с завода.

Однако с течением времени и по мере износа обкладок они требуют регулировки. Все рабочие поверхности рычагов должны часто смазываться маслом или густой смазкой для предупреждения чрезмерного изнашивания. Чрезмерный износ в шарнирах влечет за собой неравномерное освобождение лент по периметру и служит причиной перегрева и износа обкладок. После смены обкладок надо подогнать ленту плотно по шкиву. Прилегание обкладки к шкиву должно быть без какого-либо нажатия на ленту. Только после вышеуказанной проверки лента может быть поставлена на место. Неправильная форма лент сокращает продолжительность службы обкладок. Во время периодических осмотров экскаватора машинист должен тщательно проверять состояние обкладок и поверхностей тормозных и фрикционных дисков. Если последние имеют задиры, то поверхность следует немедленно исправить. Задир поверхностей происходит обычно от засорения обкладок и несвоевременной ее смены. Для устранения этого необходимо снять ленту и очистить обкладку. Прежде, чем поставить ленту на место, следует отшлифовать поверхность шкива барабана наждачной бумагой.

57

## VII. ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

### I. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

На рис. 29 изображена принципиальная схема пневматического управления.

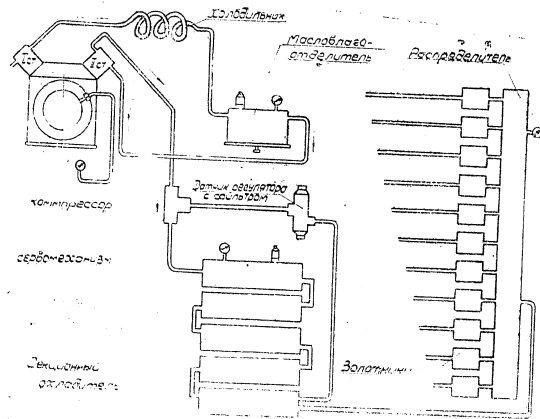


Рис. 29. Принципиальная схема пневматического управления

Компрессор нагнетает воздух через масло-воздухоотделитель и секционный охладитель в распределитель, смонтированный на пульте управления.

Из распределителя сжатый воздух поступает по трубам к золотникам пульта управления.

При включении золотников сжатый воздух поступает в рабочие цилиндры и пневмокамеры.



При переводе рукоятки соответствующего золотника из нейтрального положения от себя или на себя включается соответствующий механизм.

При возвращении рукоятки в нейтральное положение воздух из магистрали выходит в атмосферу через золотник и клапан быстрого отторомаживания.

Давление в цилиндре или пневмокамере при этом падает до атмосферного.

## 2. КОМПРЕССОР

На экскаваторе установлен компрессор с рабочим давлением до 7 атм.

Привод компрессора осуществляется клиноременной передачей от вала двигателя экскаватора.

Подробно о работе компрессора смотри в инструкции по его эксплуатации.

## 3. СЕКЦИОННЫЙ ОХЛАДИТЕЛЬ

Секционный охладитель (рис. 30) предназначен для аккумуляции сжатого воздуха, осушки его и уменьшения влияния пульсации нагнетаемого в систему воздуха.

Секционный охладитель состоит из пяти секций 1—труб большого диаметра, соединенных последовательно трубками 2 малого диаметра. Снизу секции последовательно соединены планками 3. Крепление к экскаватору производится посредством кронштейнов 4.

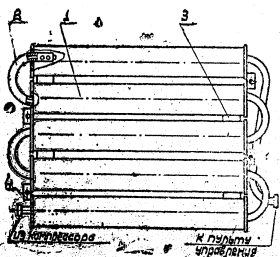


Рис. 30. Секционный охладитель  
1—секция; 2—труба; 3—планка  
4—кронштейн.

Вследствие многократного изменения скорости потока воздуха в трубах большого и малого диаметра, а также вихревого движения сжатого воздуха температура его снижается и конденсируется вода.

В каждой секции имеется спускной кран для выпуска конденсата. В дно второй секции вмонтирован предохранительный клапан, служащий для сбрасывания избыточного давления (выпуск сжатого воздуха в атмосферу) при неисправности или неправильной регулировке регулятора давления и сервомеханизма.

## 4. МАСЛОВАГООТДЕЛИТЕЛЬ

Масловоотделитель (рис. 31) центробежного типа установлен между 1-й и 2-й ступенями компрессора. Основным назначением масловоотделителя является очищение сжатого воздуха от масла и влаги.

Воздух после 1-й ступени компрессора проходит в змеевик. Затем через патрубок 1 попадает на направляющий винт 2, по которому переходит в корпус 3 масловоотделителя. Масло и влага оседают на дно корпуса. В дне корпуса имеется спускной кран 4, служащий для периодического спуска масла и влаги из корпуса.

Очищенный воздух через внутренний канал направляющего винта поступает в патрубок 5, а затем во 2-ю ступень компрессора. В крышку 6 ввертываются манометр, указывающий давление воздуха после первой ступени компрессора, и предохранительный клапан 1-й ступени.

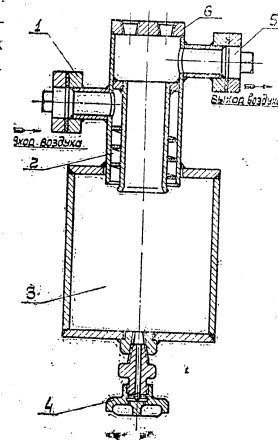


Рис. 31. Масловоотделитель:  
1—патрубок; 2—направляющий  
винт; 3—корпус; 4—спускной кран;  
5—патрубок; 6—крышка

## 5. ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ

Пульт управления расположен в передней правой части поворотной рамы экскаватора. На пульте смонтированы все золотники, рычаги пневматического управления и распределитель, соединенный шлангами с золотниками. Рабочий манометр

метр присоединен при помощи трубки к распределителю. Если показания манометра неправильные, его нужно заменить. Выверять манометр можно только с помощью контрольного манометра.

Распределитель, кроме основного назначения (питание золотников управления сжатым воздухом), выполняет те же функции, что и секционный охладитель.

На пульте управления смонтирована кнопка, предназначенная для включения пневматических сигналов.

При нажатии на палец кнопки открывается воздушный клапан, сообщающий пневматическую магистраль с вибрационной камерой сигналов.

#### 6. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ЗОЛОТНИК

На пульте управления экскаватора установлен универсальный дифференциальный золотник.

Конструкция золотника показана на рис. 32.

Сжатый воздух подается в золотник через отверстие А в крышке 1. При включенном положении клапан 2 давлением воздуха плотно прижимается к корпусу 4. Герметизация при этом обеспечивается резиновой вставкой 3, присоединенной к клапану 2 методом горячей вулканизации.

Усилие, действующее сверху на шайбу 9, через чашку 8 сжимает пружину 7 и передается на стакан 6. При этом, преодолевая сопротивление диафрагмы 5, стакан 6 опустится вниз и перекроет зазор между стаканом и резиновой вставкой 3.

При дальнейшем увеличении усилия чашка 8 будет опускаться вниз, однако стакан 6 будет неподвижен до тех пор пока давление сверху не превысит совместное сопротивление давления сжатого воздуха на клапан 2 и упругой силы диафрагмы 5. При превышении указанного давления клапан 2 опустится вниз и через образовавшуюся щель сжатый воздух поступит в полость В, а оттуда через отверстие Г к пневматическому цилиндру.

При включенном клапане стакан 6 находится в равновесии под действием пружины 7 сверху и давления сжатого воздуха в полости В и диафрагмы 5 снизу.

Если давление воздуха снизу превышает действующее усилие, то стакан 6 поднимается вверх, сжав пружину 7, при этом клапан 2 опустится на седло корпуса 4, а через образовавшийся зазор между стаканом 6 и вставкой 3, часть возду-

62

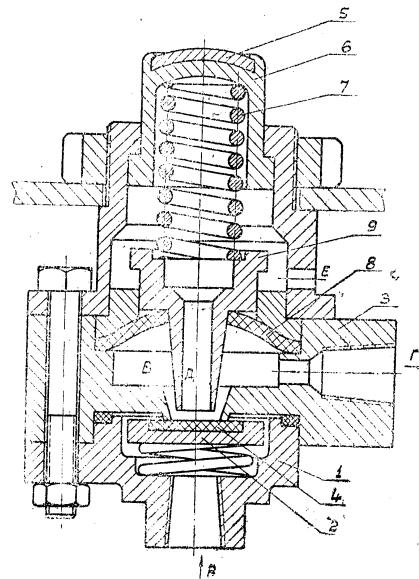


Рис. 32. Универсальный дифференциальный золотник.  
1—крышка; 2—клапан; 3—резиновая вставка;  
4—корпус; 5—диафрагма; 6—стакан; 7—пружина;  
8—чашка; 9—шайба

ха из полости В уйдет в атмосферу через канал Д и отверстие Е.

Таким образом, чем больше действующее усилие, тем больше давление сжатого воздуха в пневмоцилиндре. Это дает возможность регулировать давление сжатого воздуха в пневмоцилиндре.

Диафрагма 5 в золотнике используется для герметизации рабочей полости золотника и одновременно служит как пружина для возврата нажимных частей золотника в верхнее положение.

При снятии усилия клапан 2 разобьет питающую сеть от пневмоцилиндра и атмосферы.

63

### 7. ВРАЩАЮЩИЕСЯ СОЕДИНЕНИЯ

Вращающиеся соединения служат для подвода сжатого воздуха из неподвижных воздухопроводов к вращающимся рабочим механизмам.

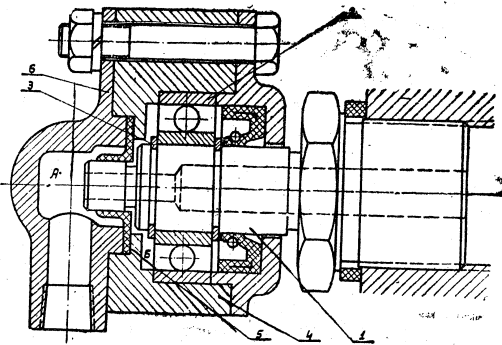


Рис. 33. Соединение трубопровода с валом главной лебедки  
1—штуцер; 2—шарикоподшипник; 3—пружинное кольцо; 4—неподвижный корпус; 5—манжета; 6—фланец

Устройство вращающегося соединения трубопровода с валом главной лебедки показано на рис. 33.

Конiec полого штуцера 1 ввернут в торцевое отверстие вращающегося вала. На другой конец штуцера насажен шарикоподшипник 2, предохраняемый от осевых перемещений пружинными кольцами 3. Наружное кольцо подшипника служит опорой для неподвижного корпуса 4. Уплотнение между полостями А и В осуществляется угловой манжетой 5, зажатой между корпусом 4 и фланцем 6.

Для смазки шарикоподшипника в корпусе имеется отверстие, заглушенное пробкой. Рекомендуется еженедельно отвинчивать пробку и заправлять солидолом, не переполняя камеры. При разборке вращающегося соединения детали его тщательно промываются и камера заполняется солидолом.

Вращающееся соединение, изображенное на рис. 34, передает сжатый воздух из трубопроводов, находящихся на поворотной раме, в воздухопроводы ходовой тележки. Все три корпуса 1 центральных пневматических вводов посажены на распределительную цапфу 2, вваренную в трубу 3, которая пропущена через вертикальный вал ходового механизма.

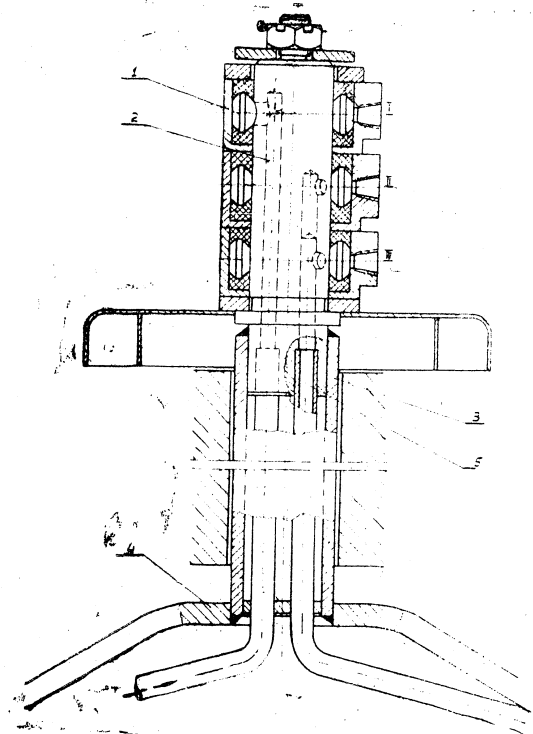


Рис. 34. Вращающееся соединение:  
1—корпус; 2—распределительная цапфа; 3—труба; 4—планка

На нижнем конце, выходящем в картер ходовой рамы, эта труба имеет приваренную планку 4, которая прикреплена к ходовой раме.

Цапфа имеет внутри три продольных канала, каждый из которых соединен с одним из трех вводов поперечным каналом.

Продольные каналы снизу имеют впаивные трубки 5, нижние концы которых также впаивы в муфты. Таким образом, сжатый воздух, подводимый по трубке к отверстию корпуса 1, через отверстие к цапфе 2 проходит по поперечному и продольному каналам цапфы, по соответствующей трубке 5 в трубку, идущую к рабочей камере.

### 8. РАБОЧИЕ ЦИЛИНДРЫ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ КАМЕРЫ

Цилиндры и камеры предназначены для включения механизмов экскаватора путем вращения энергии сжатого воздуха в механическую работу.

Цилиндры

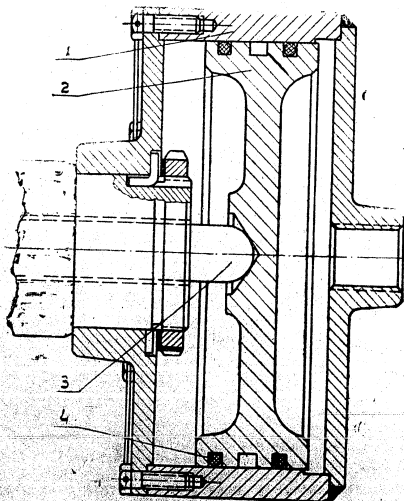


Рис. 35.  
Цилиндр реверсивного механизма:  
1—цилиндр;  
2—поршень;  
3—шток;  
4—уплотнительное кольцо.

Все цилиндры состоят из собственно цилиндра 1, поршня 2 с уплотнительными кольцами 4 и штока 3.

При поступлении сжатого воздуха в пространство между дном цилиндра и поршнем происходит перемещение штока, включающего соответствующий механизм.

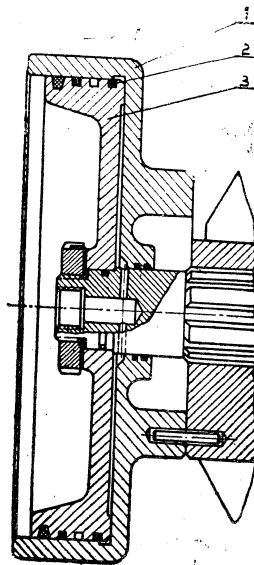


Рис. 36. Цилиндр реверса главной лебедки:  
1—цилиндр; 2—уплотнительное кольцо; 3—шток

Смазка поршней и цилиндров производится путем заполнения средней канавки поршня солидолом. Пополнение смазки производится при периодических осмотрах, а также при разборках.

Цилиндр реверсивного механизма показан на рис. 35, цилиндр реверса главной лебедки — на рис. 36.

### Пневнокамеры

Тормозная пневмокамера автомобильного типа (рис. 37) состоит из корпуса 3 и крышки 1, между которыми зажата гибкая диафрагма 2 из прорезиненной ткани, отформованная

по контуру внутренней поверхности крышки. В крышке камеры имеется отверстие для штуцера, через которое в камеру проводится сжатый воздух. В корпусе камеры проходит шток 6 с тарелкой, опирающейся на диафрагму. Шток вилкой 7 соединяется с рычагом соответствующего механизма. Между тарелкой штока и корпусом помещаются возвратные пружины 9, с помощью которых диафрагма со штоком возвращаются в первоначальное положение, а воздух из тормозной камеры вытесняется в атмосферу через клапан быстрого оттормаживания. При этом включаются или выключаются соответствующие механизмы.

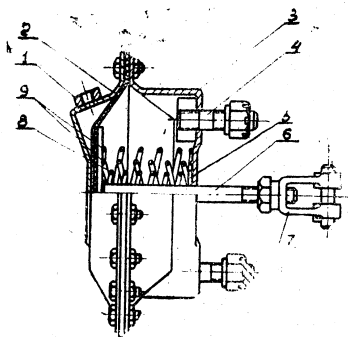


Рис. 37. Пневмокамера:  
1—крышка; 2—диафрагма; 3—корпус; 4—  
шпилька; 5—шток; 6—вилка; 7 и 8—пружины

Периодически необходимо проверять герметичность тормозных камер с помощью мыльной воды. Для этого, нажимая на соответствующий рычаг управления, наполняют камеру воздухом. Затем проверяют герметичность кромок фланцев, мест прохода соединительных болтов фланцев и мест прохода штока через корпус камеры. Указанные места смазываются мыльной водой. При наличии утечки воздуха будут образовываться пузыри. Для устранения утечки воздуха необходимо поднять болты крепления крышки, а если утечка продолжается, то сменить диафрагму. Если корпус и крышка деформировались, их нужно выправить.

После смены диафрагмы надо вновь проверить герметичность камер. В процессе эксплуатации необходимо следить за величиной хода штоков камер, т. к. большой ход штоков и

связанных с ними диафрагм вызывает значительное увеличение износа диафрагм, излишний расход воздуха в системе и замедляет действие механизмов.

### 9. КЛАПАН БЫСТРОГО ОТТОРМАЖИВАНИЯ

Клапан быстрого оттормаживания (рис. 38) предназначен для быстрого выпуска сжатого воздуха из рабочего цилиндра или пневмокамеры при переводе рычага управления в нейтральное положение.

Клапан устанавливается в непосредственной близости у рабочего цилиндра или пневмокамеры, что дает возможность сжатому воздуху выйти в атмосферу, не проходя путь до соответствующего золотника.

Клапан быстрого оттормаживания состоит из корпуса 1 и крышки 3. В гнездо крышки вставлена с напряжением резиновая диафрагма 2, диаметр которой больше диаметра гнезда. Диафрагма по краю зажата между корпусом и крышкой клапана.

Отверстие А корпуса клапана соединено трубопроводом с золотником. Отверстие Б крышки клапана соединено с рабочим цилиндром или пневмокамерой, а отверстия В сообщаются непосредственно с атмосферой.

При отсутствии давления в пневмопроводе диафрагма своей центральной частью прижата к выступу корпуса, который перекрывает отверстие Д в диафрагме, а отверстие Б, соединенное с рабочим цилиндром или пневмокамерой, сообщается с атмосферой через отверстие В.

При включении золотника сжатый воздух через отверстия А и Г поступает в корпус и отжимает диафрагму от корпуса, плотно прижимая ее к дну гнезда в крышке. При этом диафрагма перекрывает отверстие В, отсекая сообщение с атмосферой, и сжатый воздух через отверстие Д в диафрагме и отверстие Б в крышке поступает в рабочий цилиндр или пневмокамеру. При выключении золотника с появлением незначительной разницы давлений в полостях отверстий А и Б

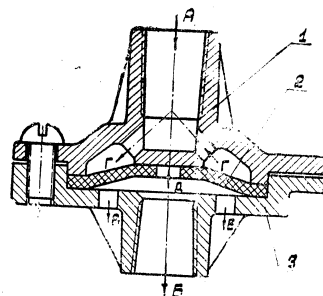


Рис. 38. Клапан быстрого оттормаживания  
1—корпус; 2—диафрагма; 3—крышка

сжатый воздух из рабочего цилиндра или пневмокамеры резко отжимает диафрагму к выступу в корпусе клапана. Полость отверстия Б соединяется с отверстиями В и сжатый воздух быстро выходит в атмосферу.

### 10. НЕИСПРАВНОСТИ В ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

Внимательное отношение к пневматической системе и постоянное поддержание ее в исправном состоянии—необходимое условие надежного управления экскаватором.

Общий уход за пневматической системой заключается в периодическом осмотре и очистке системы от влаги и грязи, выявлении и устранении утечек в систематическом уходе за отдельными аппаратами системы.

Ежедневно, а в холодное время и при длительных стоянках машины, необходимо выпускать из компрессора, секционного охладителя и маслолагоотделителя собравшиеся в них воду и масло, а воздухопровод продувать. Это предотвращает попадание конденсата в золотники и рабочие цилиндры системы.

Попавший в аппарат системы конденсат является причиной появления коррозии деталей, что уменьшает их долговечность. В холодное время конденсат, замерзая, образует пробки в воздухопроводах и отверстиях, вызывает примерзание диафрагм, манжет и т. п., что нарушает работу системы. Поэтому зимой своевременное удаление конденсата имеет важное значение.

При работе зимой выпускать конденсат нужно сейчас же после остановки машины; спускные краники во время стоянки следует оставлять открытыми для свободного выхода стекающей из воздухопроводов влаги.

Приведенные ниже примеры дают общее представление о наиболее типичных неполадках в пневматической системе и способах устранения этих неполадок.

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
1. Давление в распределителе поднимается очень медленно	Утечка воздуха в воздухопроводе	Подтянуть пропускающие воздух соединения, при обнаружении трещин в воздухопроводе запаять или поставить новую трубку
	Утечка воздуха через золотник	Сделать несколько включений и выключений ручкой (при вы-

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
		ключенной главной муфты). При продолжении пропуска разобрать золотник и исправить повреждение
	Утечка воздуха через клапаны компрессора или предохранительный клапан	Разобрать клапаны (снять головку), тщательно промыть, очистить от нагара. При повреждении заменить
	Пробуксовывает приводной ремень компрессора	Проверить натяжение ремня, при необходимости подтянуть
	Износ поршневых колец компрессора*	Проверить и заменить кольца, а при необходимости — и поршни.
2. Рабочие цилиндры действуют недостаточно эффективно	Засорена магистраль	Отсоединить трубопровод от цилиндра, продуть и, если нет прохода воздуха, снять и прочистить
	Утечка воздуха в магистрали от золотника до цилиндра	Проверить воздухопровод, цилиндры и клапаны, устранить утечки
3. Золотник выключается слишком медленно	Рычаг золотника не возвращается в нейтральное положение	Отрегулировать среднее положение рычага винтами

\* Подробно о неисправностях компрессора смотри прилагаемую инструкцию по уходу за компрессором.

## VIII. СМАЗКА

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Одним из наиболее существенных условий хорошей работы экскаватора является правильная смазка его механизмов. Своевременное введение качественной смазки в места трения сохраняет трущиеся детали от износа и увеличивает использование мощности двигателя на полезную работу. Хранить смазку надо в закрытых сосудах, чтобы в нее не попадали вода, пыль, песок и другие засоряющие предметы. Грязная смазка ведет к преждевременному износу деталей и задирам трущихся поверхностей.

Кроме того, попавший вместе с маслом в подшипника песок может быть удален только после разборки и тщательной промывки.

На экскаваторе применяется как жидкая, так и густая смазки. Густая смазка применяется, главным образом, для подшипников качения и скольжения. Смазка производится через пресс-масленки с помощью винтовых шприцев (рис. 39). Для наполнения прессы следует применять совок. При этом необходимо следить, чтобы в пресс не попала грязь.

Перед надеванием наконечника прессы на масленку необходимо тщательно очистить от песка и грязи. Введение смазки достигается путем вращения рукоятки винта. Если смазка при этом выходит наружу, то это значит, что пресс плохо одет, засорена или повреждена масленка. В пос-

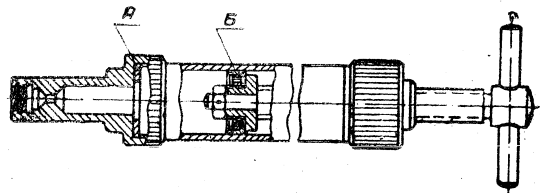


Рис. 39. Винтовой шприц.

леднем случае следует масленку заменить шовой. Необходимо следить, чтобы уплотнительные кожаные прокладки и манжета прессы не пропускали смазку наружу. В подшипники скольжения необходимо запрессовывать смазку каждый раз до выхода ее на поверхность, чтобы подшипники были наполнены смазкой. Этим они предохраняются от проникновения в них пыли и грязи. В тех случаях, когда процессовка смазки затруднена, особенно в зимних условиях, рекомендуется ручной пресс заполнить автолём. Подшипники качения требуют меньше смазки, чем подшипники скольжения. Режим применения смазки и качество ее для каждого подшипника указаны в карте смазки.

Смазка жидкостная (маслами) производится при помощи масленки.

Закрытые трансмиссионные передачи от двигателя на горизонтальный вал реверсивного механизма и вертикальная передача, находящаяся в поворотной раме, смазываются жидкой смазкой из бачка самотеком.

Смазка шестерен других горизонтальных валов производится жидкой смазкой, по залитой в кожух.

Для смазки конических шестерен реверсивного механизма, роликоподшипников горизонтального, вертикального и промежуточного валов и всей зубчатой передачи, смонтированной в закрытой поворотной раме, применяется самотечная смазка (рис. 40).

Залитое в бачок А масло самотеком поступает по трубке В в коробку Г на конические зубчатые шестерни и роликоподшипник. Поступление масла регулируется соответствующим болтом Б. Ввиду отсутствия уплотнения в подшипнике Д масло стекает по вертикальному валу реверсивного механизма как по шлицам, так и по зубьям шестерен Е.

Соприкасаемые шестерни разносят это масло и, таким образом осуществляется смазка всех цилиндрических шестерен вертикальной передачи. По трубке Ж масло поступает на цепь редуктора, помещенную в кожухе З. Поступление масла также регулируется болтом. Из кожуха отработанное масло стекает по трубке К в отстойник Л. Первичная заправка смазкой картера поворотной рамы производится через бачок А. Перед началом работы на экскаваторе, впервые вступившем в эксплуатацию, а также при смене масла необходимо бачок А залить смазкой и отвернуть винт Б трубки В, спустить смазку в картер поворотной рамы, затем снова дважды заполнить бачок и также спустить в картер.

При заполнении бачка в 4-й раз следует отрегулировать винтами Б количество расходуемой из бачка смазки. Смазка

по трубке Ж должна вытекать в количестве 5-10 капель в минуту, а по трубке В — тонкой струйкой.

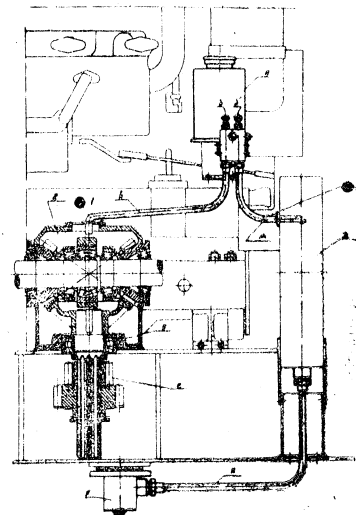


Рис. 40. Схема жидкостной смазки.

В дальнейшем смазка самотеком производится в следующем порядке: раз за смену (зимой обязательно в конце каждого рабочего дня) скопившаяся в картере поворотной рамы смазка из отстойника сливается в ведро в количестве 10 л, а перед началом работы следующей смены вновь заливается в бачок В. В холодное время смазку следует предварительно подогреть до 70°C. Заливать смазку нужно через воронку с мелкой сеткой. При полной замене смазки кожух цепи и бачок необходимо промыть керосином.

Втулочно-роликовые цепи и шарнирные пальцы звеньев гусеничного хода при длительном передвижении экскаватора необходимо смазать жидкой смазкой (можно отработанной).



Смазка канатов производится специальной канатной мазью. В случае отсутствия канатной мази, ее можно заменить отработанным маслом дизеля. При смазывании мазь должна быть подогрета, а канат предварительно очищен от грязи. Наносить смазку на канат можно с помощью щетки или кисти.

Новые канаты перед постановкой рекомендуется пропитать маслом в масляной ванне. Подъемный, напорный и возвратный канаты следует смазывать один раз в неделю, а канат для подъема стрелы один раз в месяц.

Тяговые канаты драглайна и обратной лопаты, как работающие в непосредственном соприкосновении с грунтом, смазывать следует только при их постановке с последующей тщательной их протиркой снаружи концами.

Ниже приведена таблица смазки, в которой указаны смазываемые места, марка смазочных материалов и периодичность смазки.

## 2. ТАБЛИЦА СМАЗКИ ЭКСКАВАТОРА

Применяемые марки смазочных материалов

1. Смазки универсальные (солидолы):

Летняя УСс-2 ГОСТ 4366-56 или УС-2 ГОСТ 1033-51.  
Зимняя УСс-1 ГОСТ 4366-56 или УС-1 ГОСТ 033-51

2. Масла автотракторные (автолы):

Летнее АК-15 или АК-10 ГОСТ 1862-57  
Зимнее АК-6 ГОСТ 1862-57

3. Масла трансмиссионные автотракторные (нигралы):

Летнее ГОСТ 542-50  
Зимнее ГОСТ 542-50

4. Масла дизельные:

Летнее ГОСТ 5304-54  
Зимнее ГОСТ 5304-54

5. Масла индустриальные:

45 ГОСТ 1707-51 или 45В ГОСТ 2854-51,  
12 ГОСТ 1707-51

6. Масло компрессорное 19 (Т) ГОСТ 1861-54

№ п/п	Наименование смазываемых частей машины	Периодичность смазывания, раз в месяц	Применяемая смазка	Способ смазки	Периодичность смазки в часах
1	Конические шестерни, роликоподшипники горизонтального, вертикального и промежуточного валов, шестерни первой и второй скоростей реверсивного механизма, хомут механизма переключения скоростей и зубья цилиндрических шестерен промежуточного, обратного и холостого механизмов	12	Летом АК-15 или АК-10. Зимой АК-6	Из бачка емкостью 10 л самотеком тонкой стружкой	Заливка бачка через каждые 8 час. работы. Полная замена масла через каждые 1440 — 1920 час. работы
2	Цель редуктора главной муфты	1		5—10 капель в минуту	
3	Шпопки и шлицы шкивов конических фрикционных муфт реверса главной лебедки	6	Индустриальное 45В или индустриальное 45	Поливом из масленки	Через 32 часа работы
4	Сухари включения и шпопка кулачковой муфты реверса главной лебедки	3	Индустриальное 45В или индустриальное 45	Поливом из масленки	Через 32 часа работы
5	Цепи; ходовые, напорная и механизма опускания стрелы	4	Отработанный дизельное масло	С помощью обтирочных концов намотанных на конец проволоки	Через 32 часа работы, а при переездах смазку ходовых цепей производить через 35 км пути
6	Муфта включения и хомут муфты главного фрикциона дизеля	2	Летом УСс-2 или УСс-1 Зимой УСс-1	Прессом для густой смазки	Через 16 час. работы

№ п.п.	Наименование смазываемых частей машины	Количество смазываемых точек	Применяемая смазка	Способ смазки	Периодичность смазки в часах
7	Шарикоподшипник ведомого диска главной муфты	2	Летом УСс-1 или УСс-2, зимой УСс-1 или УСс-2	Прессом для густой смазки	Через 64 часа работы
8	Подшипник среднего диска главного фрикциона дизеля	1			Через 16 часов работы
9	Втулка звездочки вала реверса главной лебедки	1			Через 64 часа работы
10	Подшипник барабана успокоителя грейфера	1			Через каждые 8 часов работы
11	Втулка на центральной колонне поворотной рамы	1			Через каждые 240 часов работы. При кране и грейфере смазку производить в зависимости от условий работы, с окрестная междусмазочные периоды до 16 ч.
12	Шлицевое соединение муфты вала, шайбы и втулки шестерни вертикального вала ходового механизма	1			Смесь УСс-2 60% или УСс-2 и АК-15 40%
13	Втулка коуша, кронштейна и блоков двуполой стойки	5			Летом УСс-2 или зимой УСс-1 или УСс-1

78

№ п.п.	Наименование смазываемых частей машины	Количество смазываемых точек	Применяемая смазка	Способ смазки	Периодичность смазки в часах
14	Шарниры механизма управления главной муфты дизеля	7	Индустриальное 45	Поливом из масленки	Через каждые 64 часа работы
15	Шарниры рычагов, левой и правой фрикционных муфт главной лебедки	10			
16	Шарниры левого и правого тормозов главной лебедки	8			
17	Шарниры рычагов тормоза реверса главной лебедки	7			
18	Шарниры механизма управления переключением скоростей	5			
19	Шарниры рычагов механизма переключения кулачковой муфты реверса главной лебедки	2			
20	Шарниры механизма включения кулачковых муфт ходового и поворотного механизмов	4			
21	Ролики и шарниры пульта управления	32			
22	Рычаги, шарниры тормозных педалей	10			

79

№ п.п.	Наименование смазываемых частей машины	Количество смазываемых точек	Применяемая смазка	Способ смазки	Периодичность смазки в часах
23	Шарниры управления собачками ходового механизма	4	Летом УСс-2 или УС-2, зимой УСс-1 или УС-1	Прессом для густой смазки	Через каждые 64 часа работы, а при переездах через каждые 10 км пути
24	Втулки боковых и средних подшипников ходовой рамы	4			
25	Втулка вертикального ходового вала	1			
26	Втулки полуосей ходового механизма	2			
27	Втулки подшипников натяжных колес гусеничного хода	4			
28	Втулки наружных и внутренних подшипников ведущих колес гусеничного хода	4			
29	Втулки опорных колес гусеничного хода	10			
30	Втулки поддерживающих колес гусеничного хода	4			
80					

№ п.п.	Наименование смазываемых частей машины	Количество смазываемых точек	Применяемая смазка	Способ смазки	Периодичность смазки в часах
31	Шарниры рычагов тормоза поворотного механизма	5	Индустриальное 45В или индустриальное 45	Полным для масленки	Через каждые 120 час. работы
32	Шарикоподшипник ограничителя скорости опускания стрелы	1			
33	Шарниры рулевого механизма управления	10			
34	Шарикоподшипник вала главной муфты	2	Летом УСс-2 или УС-2, зимой УСс-1 или УС-1	Прессом для густой смазки	Через каждые 64 часа работы
35	Роликоподшипник верхний, шлицы муфты, подшипники шестерни поворотного механизма	4	Смесь 60% УСс-2 или УС-2 и 40% АК-15		
36	Втулки роликов захватов поворотной рамы	3	Летом УСс-2 или УС-2, зимой УСс-1 или УС-1	Прессом для густой смазки	Через 32 часа работы
37	Оси роликов поворотной рамы	24			
38	Шлицы кулачковых муфт ходового механизма	2			
39	Верхний роликоподшипник промежуточного вала реверсивного механизма	1			

№ п.п.	Наименование смазываемых частей машины	Количество смазываемых точек	Применяемая смазка	Способ смазки	Периодичность смазки в часах
40	Конические шестерни ходового механизма	1	Трансмиссионное автотракторное летнее и зимнее	В масляной ванне	Проверять и доливать через каждые 120 часов работы. Менять через 1920 час.
41	Роликоподшипник левой опоры горизонтального реверсивного вала	1	Летом УСс-2 или УС-2 Зимой УСс-1 или УС-1.	Прессом для густой смазки	Через каждые 240 часов работы. Полная смена через 1920 часов работы.
42	Роликоподшипник и шарикоподшипник гильзы реверса главной лебедки	1			
43	Роликоподшипник левой опоры вала реверса главной лебедки	1			
44	Роликоподшипник левой и правой опор вала главной лебедки	2			
45	Шарикоподшипники левого и правого барабанов главной лебедки	2			
46	Шарикоподшипники барабана реверса главной лебедки	2	Летом УСс-2 или УС-2, зимой УСс-1 или УС-1	Прессом для густой смазки	Через каждые 240 часов работы, полная смена через 1920 час.
47	Нижний роликоподшипник поворотного механизма	1	УСс-1 или УС-1	Прессом для густой смазки	

№ п.п.	Наименование смазываемых частей машины	Количество смазываемых точек	Применяемая смазка	Способ смазки	Периодичность смазки в часах
48	Конические роликоподшипники шестерен горизонтального вала реверсивного механизма. При смазке надо масленку в привиле крышки совместить с отверстием в ребристом шкиве и повернуть на масленку наконечник (деталь 652-153 00-1) с масленкой	2	Летом УСс-2 или УС-2, Зимой УСс-1 или УС-1	Прессом для густой смазки	Через каждые 330 час. работы
49	Зубчатая передача от реверсивного механизма к главной лебедке	3	Трансмиссионное автотракторное летнее и зимнее	Масляная ванна в кожухе	Проверять через 32 часа работы, доливать по мере надобности
50	Ролики каната механизма управления дизелем	3	Индустриальное или индустриальное 45	Поливом из 45В масленки	Через 64 часа работы
51	Вкладыш правой опоры вала реверса главной лебедки	1	Летом УСс-2 или УС-2, зимой УСс-1 или УС-1	Прессом для густой смазки	Через 120 час. работы
52	Хомут муфты сцепления пускового двигателя	1	Летом АК-10, зимой АК-6	Масленкой	Через каждые 10 час. работы
53	Воздухоочиститель дзеля	1	Летом АК-10, зимой АК-6 или отработанное про-фильтрованное масло из картера двигателя	Заливкой в корпус	Через 10-60 час. работы
54	Воздухоочиститель пускового двигателя	1			Через каждые 60-120 час. работы двигателя

№ п.п.	Наименование смазываемых частей машины	Количество смазываемых точек	Применяемая смазка	Способ смазки	Периодичность смазки в часах
55	Поршневая группа дизеля	1	Дизельное масло летнее и зимнее	Заливкой в картер	Смена масла через каждые 120 час. работы
56	Подшипник передней пары дизеля	1	Смесь 60% УСс-2 или УС-2 с 40% АК-15	Прессом для густой смазки	Через каждые 120 час. работы
57	Топливный насос	1	Летом АК-10, зимой АК-6	Заливкой в картер	Смена через каждые 240 час. работы
58	Поршневая группа пускового двигателя	1			
59	Верхняя втулка вертикального вала пускового приспособления пускового двигателя	1	Смесь 60% УСс-2 или УС-2 и 40% АК-15	Прессом	Через каждые 240 час. работы
60	Редуктор пускового двигателя	1	Летом трансмиссионное автотракторное летнее, зимней АК-15	Заливкой в картер	Через каждые 960 час. работы
61	Конические шестерни пускового приспособления пускового двигателя	1		Заливкой	Через каждые 960 час. работы
62	Магнето дизеля	1	Индустриальное 12	Масленкой	Через каждые 2000 час. работы доливать 20 капель

№ п.п.	Наименование смазываемых частей машины	Количество смазываемых точек	Применяемая смазка	Способ смазки	Периодичность смазки в часах
63	Подшипник вентилятора дизеля	1	Смесь 60% УСс-2 или УС-2 и 40% АК-15	Прессом	Через 240 час. работы
64	Масляные фильтры дизеля	1		Промывать	Через 120 час. работы
65	Масляные фильтры дизеля	1		Заменить и внутренний фильтрующий элемент	Через 240 час. работы
66	Сапун дизеля	1		Промывать, налить 0,1 л масла, дать стечь	
67	Сапун пускового двигателя	1		Промывать, смочить, маслом	
68	Сапун редуктора пускового двигателя	1	Обработанное профильтрованное масло из картера пускового двигателя	Промывать, смочить, маслом	
69	Подшипник генератора дизеля	1	Летом УСс-2 или УС-2, зимой УСс-1 или УС-1		Полная замена масла при плановых ремонтах, но не реже 2-х лет

№ п.п.	Наименование смазываемых частей машины	Количество смазываемых точек	Применяемая смазка	Способ смазки	Периодичность смазки в часах
70	Поршневая группа компрессора	1	Компрессорное 19(T)	Заливкой в картер	Через 8—16 час. работы добавлять, через 150—200 час. полная замена
71	Шарикоподшипники вентилятора компрессора	1	Летом УСс-2 или УСс-1 зимой УСс-1 или УСс-1	Прессом для густой смазки	Через 120 час. работы
<b>Прямая лопата</b>					
72	Подвесные стрелы	2	Летом УСс-2 или УСс-1 зимой УСс-1 или УСс-1	Прессом для густой смазки	Через каждые 120 час. работы
73	Шарниры механизма открывания днища ковша	5	Индустриальное 45В или индустриальное 45	Поливом из маслянки	Через 64 час. работы
74	Подшипники седла рукоятки	2	Летом УСс-2 или УСс-1 зимой УСс-1 или УСс-1	Прессом для густой смазки	Через 16 час. работы
75	Блок и ролики каната открывания днища ковша	3			Через 64 час. работы
76	Роликоподшипники напорного барабана	2			Через каждые 240 час. работы.

№ п.п.	Наименование смазываемых частей машины	Количество смазываемых точек	Применяемая смазка	Способ смазки	Периодичность смазки в часах	
77	Шарикоподшипники блоков оси седла рукоятки	2	Летом УСс-2 или УСс-1 зимой УСс-1 или УСс-1	Прессом для густой смазки	Через каждые 1920 час. работы	
78	Шарикоподшипники блока ковша	1				
79	Шарикоподшипники головных блоков стрелы	2				
80	Рукоять ковша	4				Лопаточки
81	Втулки пяты стрелы	2				Прессом для густой смазки
<b>Обратная лопата</b>						
82	Шарикоподшипники блоков передней стойки	2	Летом УСс-2 или УСс-1 зимой УСс-1 или УСс-1	Прессом для густой смазки	Через каждые 240 час. работы	
83	Блоки передней стойки	2				
84	Шарикоподшипники блока подвески	1				

№ п.п.	Наименование смазываемых частей машины	Количество смазываемых точек	Применяемая смазка	Способ смазки	Периодичность смазки в часах
85	Втулки ступицы опоры	2	Летом УСс-2 или УС-2, зимой УСс-1 или УС-1.	Прессом для густой смазки	Через каждые 32 часа работы
86	Втулка блока ковша	1			
87	Втулка ступицы козла	1			
88	Втулка пяты стрелы	2			

Драглайн					
89	Шарикоподшипники головных рабочих блоков стрелы драглайна	2	Летом УСс-2 или УС-2, зимой УСс-1 или УС-1.	Прессом для густой смазки	Через 240 час. работы. Полная замена через 1920 час. работы
90	Козли канатов полиспаста стрелы	2			Через каждые 240 час. работы, при кране и грейфере через 16 час. работы
91	Втулки блоков полиспаста стрелы драглайна	3			
88					

№ п.п.	Наименование смазываемых частей машины	Количество смазываемых точек	Применяемая смазка	Способ смазки	Периодичность смазки в часах
92	Втулки кронштейна наводки драглайна	2	Летом УСс-2 или УС-2, зимой УСс-1 или УС-1.	Прессом для густой смазки.	Через каждые 8 часов работы.
93	Втулки горизонтальных блоков наводки драглайна	2			
94	Втулки вертикальных блоков наводки драглайна	2			
95	Втулки направляющих роликов наводки драглайна	2			
96	Втулки опрокидного блока козла драглайна	1			
97	Втулки пяты стрелы	2			Через 240 час. работы

Кран					
98	Втулка блоков наводки	1	Летом УСс-2 или УС-2, зимой УСс-1 или УС-1	Прессом для густой смазки	Через 24 час. работы
99	Шарикоподшипники блока обоймы крановой подвески	2	УСс-1 или УС-1	«	Через 240 час., полная замена через 1920 час.

№ п.п.	Наименование смазываемых частей машины	Количество смазываемых точек	Применяемая смазка	Способ смазки	Периодичность смазки в часах
100	Упорный шарикоподшипник крюка крановой редукции	1	Летом УСс-2 или УСс-2, зимой УСс-1 или УСс-1	Лопаткой при монтаже	Через 200 час. работы
101	Шарниры указателя грузоподъемности и выстрелов стрелы	3	Индустриальное 45В или индустриальное 45	Поливом из масленки	Через 24 час. работы
102	Втулки пяты стрелы	2	Летом УСс-2 или УСс-2, зимой УСс-1 или УСс-1	Прессом для густой смазки	Через каждые 32 час. работы
103	Шарикоподшипники ограничителя скорости опускания стрелы	1	Индустриальное 45В или индустриальное 45	Поливом из масленки	Через 240 час. работы

**Грейфер**

104	Ось направляющего ролика грейферного ковша	1	Летом УСс-2 или УСс-2, зимой УСс-1 или УСс-1	Прессом для густой смазки	Через 24 часа работы
105	Втулки блоков грейферного ковша	2			
106	Втулки блока плеча грейферного ковша	2			
107	Оси верхних направляющих роликов грейферного ковша	2			
108	Втулки среднего плеча грейферного ковша	2			

№ п.п.	Наименование смазываемых частей машины	Количество смазываемых точек	Применяемая смазка	Способ смазки	Периодичность смазки в часах
109	Палец штанги грейферного ковша	1	Индустриальное 45В или индустриальное 45	Поливом из масленки	Через 24 часа работы
110	Ролики каната усво-контеси	2	Летом УСс-2 или УСс-2, Зимой УСс-1 или УСс-1	Прессом для густой смазки	Через каждые 24 час. работы
111	Втулки пяты стрелы	2		Прессом для густой смазки	Через 32 час. работы

Примечание. Смазка стрелы и полнестата при кране и грейфере производится в соответствии со смазкой драглайна.

Для устранения возможности выбрасывания смазки через уплотнительный шарик масленки вентильатора (поз. 63), вместо масленки ввернута пробка А. Для смазки надо вывернуть пробку А и ввернуть переходный штуцер с пресс-масленкой. После смазки снова ввернуть пробку (рис. 41).

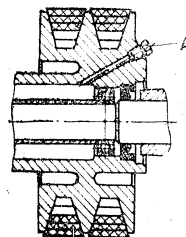


Рис. 41.



## IX. ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ ЭКСКАВАТОРА

### 1. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

Освещение экскаватора как внутреннее, так и наружное—электрическое с напряжением в сети 12 в. Схема освещения изображена на рис. 42. Питание сети осуществляется от генератора Г мощностью 250 вт, приводимого в движение от двигателя.

Освещение внутри экскаватора производится тремя лампами 1Л, 2Л, 3Л.

Освещение забоя и рабочей площади производится двумя фарами с лампами 1Ф, 2Ф. Лампы 1Л и 2Л включаются выключателем ВЛ, две фары 1Ф, 2Ф и лампа 3Л включаются выключателем ВФ.

Оба выключателя и штепсельная розетка ШР для переносной лампы располагаются на щитке приборов дизеля и электроосвещения (рис. 43).

Для обеспечения безотказной работы электрооборудования экскаватора необходимо постоянное и тщательное наблюдение за состоянием электропроводки 12-вольтовой системы, т. к. однопроводная система более подвержена случаям короткого замыкания.

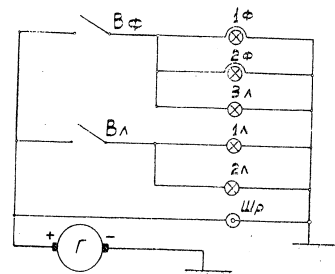


Рис. 42. Принципиальная схема  
1—генератор; 1Л, 2Л и 3Л—  
лампы; 1Ф и 2Ф—фары; ШР—  
штепсельная розетка.

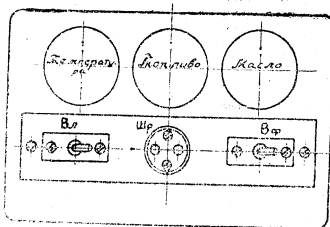


Рис. 43.  
Щиток приборов.

## 2. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ

1. Без надобности не подходить близко к токоведущим частям, находящимся под напряжением, и не касаться их, если даже они и изолированы.
2. Остерегаться распространенной привычки проверять наличие напряжения пальцами. Необходимо пользоваться при этом контрольной лампой или вольтметром.
3. Уметь оказывать первую помощь при поражении электрическим током.

## Х. ТРАНСПОРТИРОВКА ЭКСКАВАТОРА, ОБОРУДОВАННОГО ПРЯМОЙ ЛОПАТОЙ

### 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Перед транспортировкой экскаватора все необработанные части его должны быть окрашены, а все обработанные части смазаны антикоррозийной смазкой для предохранения от коррозии в течение шести месяцев со дня отгрузки.
2. Фары и сигналы с кабелями должны быть сняты и упакованы в ящики. В этот же ящик упаковываются все электрод лампы.
3. Запасные части, инструмент и инвентарь должны быть упакованы в ящики. Необработанные детали должны быть окрашены, а обработанные — смазаны антикоррозийной смазкой.
4. В каждый ящик должен быть вложен упаковочный лист с указанием содержащихся в ящике деталей.
5. К экскаватору должны быть приложены следующие документы:
  1. Сертификат о качестве
  2. Паспорт экскаватора
  3. Руководство по эксплуатации экскаватора
  4. Альбом чертежей
  5. Инструкция по обслуживанию двигателя
  6. Инструкция по эксплуатации компрессора

### 2. ТРАНСПОРТИРОВКА ПО ЖЕЛЕЗНЫМ ДОРОГАМ

Экскаватор с прямой лопатой грузится на четырехосную железнодорожную платформу в собранном виде (рис. 44). Вес экскаватора в собранном виде при работе оборудования прямой лопаты — 20,5 т.

При погрузке экскаватор въезжает на железнодорожную платформу собственным ходом по наклонной торцовой плоскости с углом 10—15°. Экскаватор с рабочим оборудованием размещается на платформе так, чтобы ось вращения экскаватора была смещена по длине платформы от ее середины в сторону противовеса не более 0,45 м. Продольные оси экскаватора и платформы должны совпадать.

Ковш кладется на пол платформы на подкладки из досок.

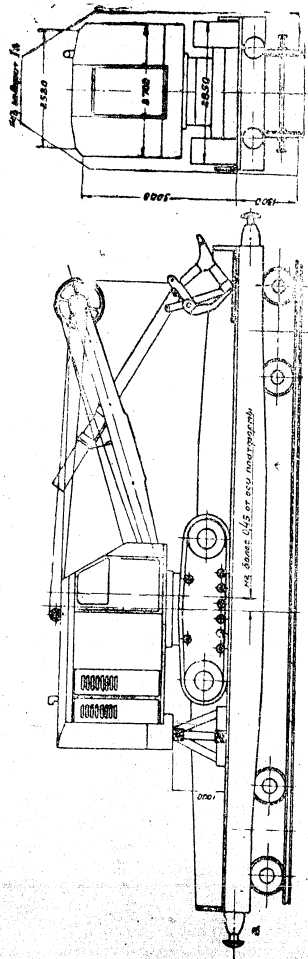


Рис. 44. Расположение экскаватора на четырехколейной железнодорожной платформе

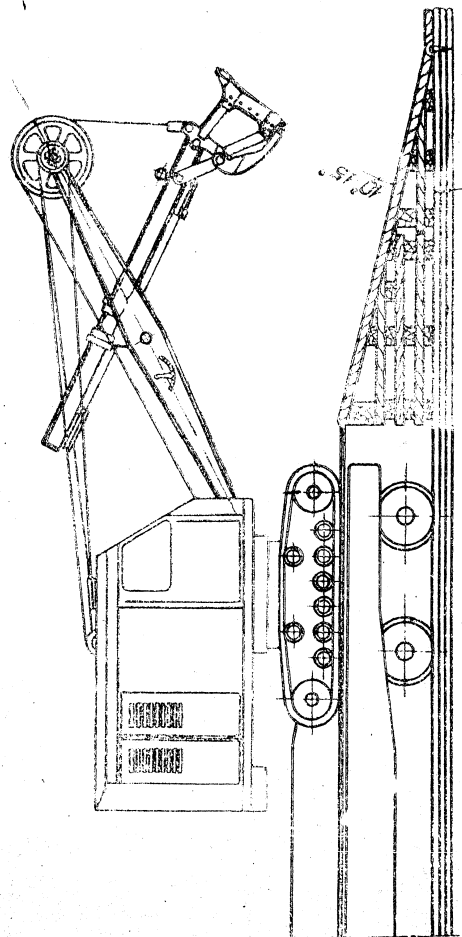


Рис. 45.

Стрела опускается с таким расчетом, чтобы высота от пола платформы до верхней точки блока стрелы не превышала 4 м. Окна кабины и двери должны быть закрыты и заперты изнутри, правая дверь запломбирована. Под заднюю часть поворотной платформы экскаватора устанавливается деревянная подставка или выкладывается клетка из шпал, борта платформы закрываются. Экскаватор крепится на платформе проволочными растяжками из 4 и 7 проволок каждая. Диаметр проволоки — не менее 6 мм. Вода из радиатора и водяной системы дизеля должна быть обязательно спущена. Топливо из бака для горючего и масло из картера экскаватора должны быть слиты.

Местом для выгрузки экскаватора может служить любой тупик железнодорожной линии. Перед железнодорожной платформой со стороны буферов выкладывается из шпал наклонная плоскость с уклоном 10—15° (рис. 45). Шпалы скрепляются строительными скобами. Производится осмотр машины, заправка горючим и маслом и подготовка дизеля к пуску. После пуска дизеля производится подъем стрелы на угол 30°, убирается подставка из-под задней части поворотной рамы, поднимается ковш. После этого экскаватор собственным ходом съезжает с платформы по наклонной плоскости. В случае невозможности запуска дизеля экскаватор может быть разгружен с платформы путем стягивания его лебедкой по наклонной плоскости. При этом необходимо переднюю собачку выключить и поставить на стопор (см. рис. 25) и рычагом 12, установленным в верхнем положении (см. рис. 1), выключить кулачковую муфту ходового механизма.

### 3. ТРАНСПОРТИРОВКА СОБСТВЕННЫМ ХОДОМ

Допускается транспортировка экскаватора собственным ходом на небольшие расстояния. Для быстрых перевозок, а также с целью сохранения ходовых частей и машины в целом, рекомендуется транспортировать экскаваторы в собранном виде на трейлерах.

### 4. ТРАНСПОРТИРОВКА В РАЗОБРАННОМ ВИДЕ

Экскаватор может перевозиться в разобранном виде. Разборка производится в зависимости от условий транспорта. Транспортировка по частям производится в зависимости от весов отдельных узлов экскаватора и грузоподъемности применяемых транспортных средств.

## 5. РАСКОНСЕРВАЦИЯ ЭКСКАВАТОРА

Перед пуском в эксплуатацию прибывшего с завода-изготовителя экскаватора необходимо произвести его расконсервацию.

Для этого необходимо:

Удалить предохранительные пробки из выхлопных труб пускового и основного двигателей.

Произвести заправку всех емкостей двигателя и произвести подготовку к пуску согласно указаниям руководства по эксплуатации двигателя.

Удалить консервационную смазку с деталей экскаватора (с вала двуногой стойки под блоком, с кулачковой муфты реверса главной лебедки, боковых и задних поручней, рычагов пульта, со всех марок и табличек, ободков плафонов, пальцев и вкладышей пяты стрелы, с инструмента и принадлежностей) путем смывания керосином или нестиллированным бензином с последующей протиркой насухо.

Поверхности обратных роликов, зубчатого венца роликов сепаратора и рельсов поворотной рамы обтираются от предохранительной смазки.

Все точки смазки экскаватора смазываются согласно указаниям в руководстве по эксплуатации экскаватора.

## XI. РУЧНОЙ НАСОС БКФ-2

### 1. ОПИСАНИЕ НАСОСА

Насос состоит из следующих основных узлов (рис. 46): корпуса 1 с клапанной коробкой, клапанами и крышками 2, 3, 4 и 5 и поршня 9 с поршневым механизмом.

Корпус насоса — чугунная отливка. В верхней части корпуса расположена клапанная коробка нагнетательных клапанов, отлитая заодно с корпусом. Сверху клапанная коробка прикрывается крышкой 4, укрепленной на двух болтах.

В нижней крышке 5 расположены всасывающие клапаны.

Всасывающий патрубок насоса отлит вместе с нижней крышкой. Для крепления насоса в корпусе имеются отверстия под болты. Устройство поршневого механизма состоит в следующем: деревянная ручка одним концом надевается на чугунную рукоятку, сидящую на квадрате валика 14. На другом конце валика посажен рычаг 13, соединенный с шатуном 11. Крепление шатуна в поршне происходит при помощи пальца 10.

Уплотнение поршня в цилиндре осуществляется пружинными кольцами 8, расположенными в специальных канавках поршня.

Насос приводится в действие качанием деревянной ручки. От рукоятки движение передается поршню через валик, рычаг и шатун.

### 2. РАБОТА НАСОСА

Работа насоса заключается в изменении объема рабочего пространства в цилиндре при поступательно-возвратном движении поршня.

Всасывание дизельного топлива происходит следующим образом:

При качании ручки насоса в ту или другую сторону происходит движение поршня в цилиндре, причем при первоначальном перемещении поршня происходит с одной стороны засасывание, а с другой — выталкивание некоторого объема воздуха, заключенного в полости цилиндра и каналах. Засасывание воздуха происходит через всасывающий клапан, а нагнетание — через нагнетательный.

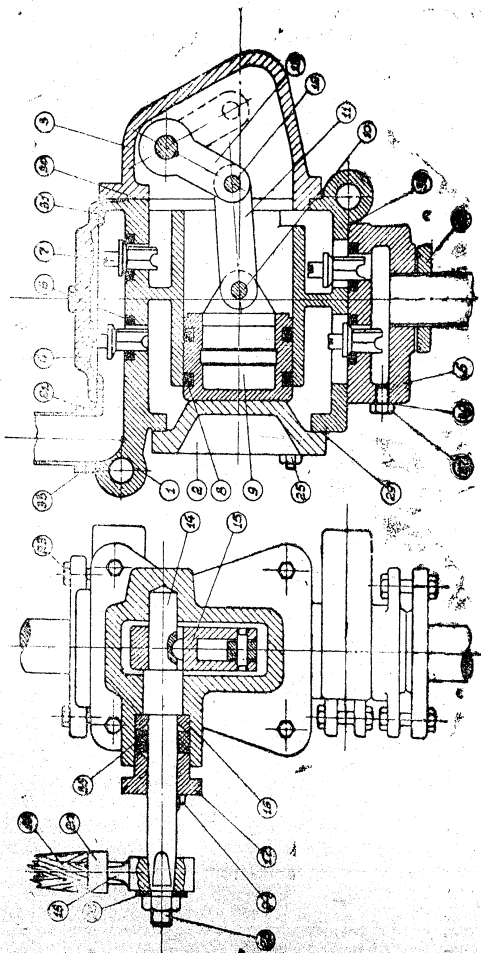


Рис. 16. Ручной насос БКФ-2

При изменении направления хода поршня изменяется процесс всасывания и нагнетания.

Засасывание воздуха из приемного рукава будет происходить до тех пор, пока созданный разрежение не обеспечит возможность подъема дизельного топлива во всасывающем рукаве. После этого насос начинает подавать дизельное топливо.

### 3. УХОД ЗА НАСОСОМ

1. Осмотр насоса производится через легко снимаемую крышку.
2. Перед пуском насоса в работу необходимо проверить:
  - а) прочность крепления самого насоса к основе;
  - б) прочность крепления всех соединений отдельных частей насоса между собой;
  - в) нормальность затяжки сальника.

### 4. НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

#### Причины:

1. Проникновение воздуха через неплотности в соединительных частях.
2. Плохо притерты клапаны.

#### Необходимо:

1. Проверить соединительные части.
2. Открыть верхнюю крышку, просмотреть клапаны, очистить от грязи, притереть. Установить крышку на место, затянув болты.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I Введение	3
II Работа на экскаваторе	
1. Общие правила работы	5
2. Работа экскаватора с ковшем драглайна емкостью 0,8 м <sup>3</sup>	7
3. Правила техники безопасности	7
III. Управление экскаватором	
1. Управление прямой лопатой	11
2. Управление обратной лопатой	15
3. Управление драглайном	17
4. Управление краном	18
5. Управление грейфером	19
6. Передвижение экскаватора	20
7. Буксировка экскаватора	20
8. Подъем и опускание стрелы	20
IV. Смена рабочего оборудования	
1. Смена рабочего оборудования прямой лопаты на оборудование обратной лопаты	23
2. Смена рабочего оборудования прямой лопаты на оборудование драглайна	24
3. Смена рабочего оборудования драглайна на крановое оборудование	26
4. Смена рабочего оборудования драглайна на оборудование грейфера	27
V. Запасовка канатов	
1. Общие указания	29
2. Запасовка канатов при работе прямой лопатой	30
3. Запасовка канатов при работе обратной лопатой	32
4. Запасовка канатов при работе драглайном	34
5. Запасовка канатов при работе краном	35
6. Запасовка канатов при работе грейфером	37
VI. Регулировка механизмов	
1. Регулировка главной муфты	39
2. Регулировка натяжения цепи главного привода	41
3. Регулировка и монтаж главных валов трансмиссии	43
4. Регулировка зацепления конических шестерен реверсивного механизма	45
5. Регулировка конических фрикционных муфт	45
6. Регулировка тормоза стрелоподъемного барабана	47
7. Регулировка собачки храповика стрелоподъемного барабана	48
8. Регулировка фрикционных муфт барабанов главной лебедки	48
9. Регулировка тормозов главной лебедки	50
10. Регулировка успокоителя ковша грейфера	51
11. Регулировка механизма открывания днища ковша	52

12. Регулировка тормоза поворотного механизма . . . . .	52
13. Регулировка захватов поворотной рамы . . . . .	53
14. Регулировка собачек ходового механизма . . . . .	54
15. Механизм стопора гусеничной ленты . . . . .	54
16. Регулировка рулевого механизма . . . . .	55
17. Регулировка натяжения ходовых цепей . . . . .	55
18. Регулировка натяжения гусеничной ленты . . . . .	56
19. Регулировка цепи и вкладышей седла напорного механизма . . . . .	56
20. Общие замечания по уходу за тормозами и фрикционными муфтами . . . . .	57
<b>VII. Пневматическая система управления</b>	
1. Описание системы управления . . . . .	59
2. Компрессор . . . . .	60
3. Секционный охладитель . . . . .	60
4. Маслоотделитель . . . . .	61
5. Пульс управления и распределитель . . . . .	61
6. Универсальный дифференциальный золотник . . . . .	62
7. Вращающиеся соединения . . . . .	63
8. Рабочие цилиндры и пневматические камеры . . . . .	66
9. Клапан быстрого отормаживания . . . . .	69
10. Неисправности в пневматической системе и их устранение . . . . .	70
<b>VIII. Смазка</b>	
1. Общие сведения . . . . .	73
2. Таблица смазки экскаватора . . . . .	76
<b>IX. Электроосвещение экскаватора</b>	
1. Описание устройства . . . . .	93
2. Правила безопасности . . . . .	94
<b>X. Транспортировка экскаватора, оборудованного прямой лопатой</b>	
1. Общие указания . . . . .	95
2. Транспортировка по железным дорогам . . . . .	95
3. Транспортировка собственным ходом . . . . .	98
4. Транспортировка в разобранном виде . . . . .	98
5. Расконсервация экскаватора . . . . .	99
<b>XI. Ручной насос БКФ-2</b>	
1. Описание насоса . . . . .	101
2. Работа насоса . . . . .	101
3. Уход за насосом . . . . .	103
4. Неисправности и их устранение . . . . .	103

Ответственные: *Фидатова Н. П., Забродина С. А., Бронзова И. Н.*  
 Внешторгиздат. Заказ № 2628 М.



EXCAVATOR  
Model Э-652

OPERATION MANUAL

## I. INTRODUCTION

The Present Manual contains information for the service personnel of the excavator on the main required knowledge for adjustment, lubrication, air controls and maintenance rules of the excavator.

Due to the important features in the design of the excavator, the service personnel allowed to operate the excavator should thoroughly study the design of the excavator and the Present Operation Manual.

The Model Э-652 Excavator is a full-swing, universal crawler machine with Diesel engine drive. The excavator is manufactured with convertible attachments: shovel, backhoe, dragline, crane and clamshell.

All main drive shafts designed for performing the digging cycle are mounted in antifriction bearings.

The shafts and gears of the gear drives are made of alloy steel undergo, special heat-treatment, and the gear teeth have passed high-quality surface hardening. All gear drives are mounted in closed oil baths and housings for protecting them against the penetration of dust and dirt.

Two-cone friction clutches are used for engaging the reversing mechanism.

Rotation is transmitted from the engine to the reversing shaft by a four-row roller chain.

The mechanisms of the excavator have air controls.

The engine is adjusted for a speed of 850 to 900 *r.p.m.* as the КДМ-100 Diesel engine significantly exceeds the required horsepower for the Э-652 Excavator.

Adjustment has been carried out by shifting the stop for maximum fuel feed. The stop lid is sealed.

Operation of the excavator at a Diesel engine speed exceeding 850 to 900 *r.p.m.* leads to rapid wear of the parts and damage of the excavator assemblies. Therefore, in no case change the adjustment of engine speed made at the Manufacturing Plant.

The Manufacturing Plant is not responsible for damage of the Excavator caused by operation at Diesel engine speeds higher than 850 to 900 *r.p.m.*

## II. OPERATION OF EXCAVATOR

### I. GENERAL OPERATION RULES

Try to bring to a minimum standstill of the excavator due to organisational causes.

The excavator should have all required spare parts, cables, tools, fuel, water, lubricant. There should be a sufficient number of transport facilities and they should operate in such a manner that there is no standstill of the excavator while waiting for transport facilities.

It is very important to choose the correct digging diagram.

To avoid standstills due to repairs carefully inspect all assemblies and mechanisms of the machine and after ending work repair all detected defects. Perform repairs at the working site immediately in case the detected defects are dangerous. Carefully observe the condition of all fastenings. Small defects are eliminated daily, using for this the time during standstills and interruptions between shifts.

At night ensure sufficient illumination of the working site and mechanisms.

When working in normal conditions place the excavator horizontally. This is of special importance for operation of the swing rollers and swing mechanism.

When working in sticky soils look after dirtying of the bucket and timely clean it. Non-observance of those rules may significantly lower excavator efficiency.

To avoid damage of the shaft of the main winch, crowd cable, crowd chain and fastening of the shipper shaft in no case:

1. Lift the boom with engaged (braked) brake of the LH drum of the main winch.
2. Lift the bucket with stick extended in the shipper shaft and engaged brake of the LH drum.
3. Extend the stick abruptly forward up to the stop.

It is important to observe correct winding of the cables on the drum. Crossing of cable turns on the drum received as a result of excessive loosening leads to crushing and rupture of the cable.

When lowering the dipper:

- a) avoid impacts against the frame and crawlers;
- b) observe tension of the hoist cable;
- c) avoid abrupt swinging;
- d) swinging should be stopped as soon as the dipper touches the ground, avoiding impacts.

Swinging for dumping should be started only with filled dipper. It is expedient to fill the dipper in two stages.

Swinging for dumping may begin after the dipper comes out of the ground.

Do not level the soil by the dipper.

To avoid damage of transport facilities dumping should be performed at minimum height allowing unhindered opening of the dipper door.

It is advisable to carefully observe uniform dumping without allowing spilling of soil.

Observe the integrity of the bumper devices of the boom and dipper door. Bumpers broken due to inaccuracy of the operator should immediately be repaired or replaced.

Do not tighten the dipper block up to the boom sheave stop.

Observe cleanliness of the lower frame toothed rim surface.

When working with rocky soil, and also in winter thoroughly blast the soil (the frozen crust) so that the soil lumps do not exceed 300 to 400 mm.

It is advisable to avoid long trips of the excavator under its own power (over 10 km), for avoiding wear of the running gear.

When travelling over sticky and weak soils it is advisable to use panels. The use of panels is also advisable when the excavator passes railway crossings.

If the excavator is stuck in the mud, dig an inclined plane in front of the crawlers, put down a panel and let the excavator drive out. The live axle of the crawler should be at the rear in this case.

When driving downhill the live axle of the crawlers should be at the front if it should be necessary for the excavator to drive uphill again.

To avoid impacts of the stick against the A-beam when working with a boom incline of 45°, a wooden block of 100×100×550 mm is placed in the cross angle of the stick.

The swing brake is engaged to avoid spontaneous swinging the revolving frame when the excavator is travelling.

### 2. EXCAVATOR OPERATION WITH 0.8 cu.m DRAGLINE BUCKET

When the excavator is working with a 0.8 cu.m dragline bucket with semicircular cutting edge and 10-m lattice boom without counterweights attentively observe the stability of the excavator especially when swinging at inclined sites.

When the gradient of the site exceeds three degrees and the density of the excavated soil is over 1.8 t per cu.m, for ensuring higher stability of the excavator while working it is advisable to install an additional counterweight of 2,500 kg.

### 3. SAFETY RULES

For disassembly and assembly of the excavator

1. The site for disassembly and assembly of the excavator is freed of foreign objects and levelled.

2. The excavator is assembled and disassembled according to mounting and dismantling rules.

3. The hoisting devices and accessories used for disassembly and assembly of the excavator are preliminarily inspected and checked.

4. The tackle and jacks for pulling and lifting parts should be securely installed and fastened.

5. The racks of timber sleepers or blocks for placing the stick and dipper, boom, revolving platform and other parts besides being accurately placed should be fastened by steel clamps at the required places.

6. When reeving the cables no operation of excavator mechanisms is allowable, while winding of cables on the drums by engaging the engine is allowable without the participation of workers guiding the cable by hand.

7. When lifting and lowering parts of the excavator the workers should be at distance ensuring their safety.

8. In no case place any supports while lowering parts. The required supports should be installed timely or after slight secondary lifting.

9. All excavator parts are arranged on the corresponding supports.

#### For excavator operation

1. No outsiders are allowed to be on the excavator when it is operating.

2. A warning signal should be sounded by the operator when starting the Diesel engine and mechanisms.

3. All passages on the excavator for convenient communication between service places should be free of foreign objects.

4. The accessories and tools required for work should always be prepared and set in the places intended for their storage.

5. When the excavator is travelling the boom is placed along the direction of travel and the bucket should not be higher than 1 m from ground level. All excavator mechanisms should be in sound condition.

6. While the excavator is working in no case level the site for travel at the face; levelling is performed under orders of the operator after having stopped the excavator and the dipper has been lowered to the ground.

7. To avoid accidents when the excavator is working, nobody should be at the face and the top edge of the face at a radius from 10 to 15 m.

8. When working at high faces in loose soil the rocks and other objects at the top of the face should be removed, as when the soil falls down they may damage the excavator and be the cause of accidents. If the loose soil for some reason does not fall down along the natural angle of slope, this slope should be created artificially by breaking the soil with long iron-tipped poles. In no case break the

soil with hand shovels standing at the place toward which the soil spills.

9. Observe precautions when cleaning the faces of loading railway tracks, warning the locomotive engineer preliminarily.

10. The dipper is cleaned with the approval of the operator when the excavator is not working.

11. Do not lubricate the boom sheaves when the excavator is working. The sheaves are lubricated timely with the approval of the operator when the excavator is not working.

12. In no case start the mechanisms without guards.

13. Do not fasten moving parts when the engine is running, and do not lubricate them either. Besides, in no case inspect moving parts located in narrow and dangerous places.

14. When the engine and mechanisms are running avoid walking in narrow and dangerous places and in no case pass from one side of the excavator to the other side over the mechanisms.

15. The operator should never leave the dipper in the air when he gets off the excavator.

16. The service personnel should in no case be hidden from the operator when the excavator is working.

### III. EXCAVATOR OPERATION

#### 1. OPERATION OF SHOVEL

The excavator mechanisms are operated at the RH side of the front part of the revolving frame at the operator's post. The arrangement of the operation levers is shown in the diagram in Fig. 1. The air controls consist of six levers. On the upper sheet of the panel is shown the designation of the levers and the direction of shifting for their engagement. The middle position of the levers in relation to the slot is considered neutral.

*Lever 1.* Shifting of the lever toward yourself engages the friction clutch of the RH drum of the main winch (dipper lifting). Shifting of the lever to the right engages the dipper trip mechanism (dipper dumping).

*Lever 2.* Shifting of the lever toward yourself disengages and locks the LH crawler (steering toward the left).

Shifting of the lever from yourself disengages and locks the RH crawler (steering toward the right).

*Lever 3.* Shifting of the lever toward yourself engages the friction clutch of the main winch reverse (stick retract). Shifting of the lever from yourself engages the friction clutch of the LH drum of the main winch (stick crowding).

*Lever 4.* Shifting of the lever toward yourself engages the swing brake (release of the upper revolving platform brake). Shifting of the lever from yourself disengages the propel mechanism stop.

**Lever 5.** Shifting of the lever toward yourself engages the boom-hoist drum by the dog clutch of the main winch reverse.

**Lever 6.** Shifting of the lever toward yourself engages the LH friction clutch of the reversing mechanism, i. e. the excavator swings to the right or the excavator travels backward (drive sprockets of the crawlers are at the rear). Shifting of the lever from yourself engages the RH friction clutch of the reversing mechanism, i. e. the

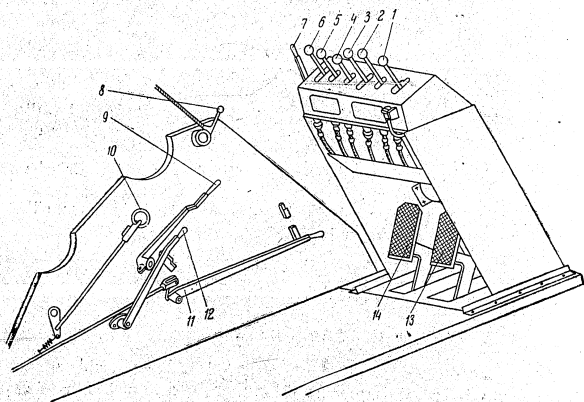


Fig. 1. Operator's Panel

excavator swings to the left or the excavator travels forward (drive sprockets of the crawlers at the rear).

**Lever 7.** Extreme front position corresponds to disengaged Diesel engine flywheel clutch. The flywheel clutch is engaged when the lever is shifted toward yourself.

**Note.** It is advisable to take special care when engaging the flywheel clutch for the first time after assembly, without removing the hand from the lever. In case there are defects in the transmission drive the flywheel clutch should immediately be disengaged. This precaution should be observed at the beginning of the working day. The flywheel clutch of the excavator is being started should be engaged before all other clutches and should remain engaged all the time while working. The friction clutches of the main winch and reversing mechanism should be engaged only after having engaged the engine flywheel clutch and not on the contrary.

Failure to do so will lead to high wear of the flywheel clutch.

**Lever 8.** By turning the lever forward engine speed is increased. Extreme rear position corresponds to minimum engine speed for no-load operation.

**Lever 9.** Shifting of the lever upward increases the braking force of the closed brake of the boom-hoist drum. Shifting of the lever downward releases the brake band of the drum for lowering the boom.

**Lever 10.** The ring lowered into the pipe slot corresponds to engaged pawl of the boom-hoist drum ratchet. Extension of the ring forward corresponds to disengaged position of the ratchet pawl.

**Lever 11.** Top position of the lever corresponds to engaged low speed, and bottom position — engaged high speed of rotation or excavator travel.

**Lever 12.** Top position of the lever corresponds to engagement of the swing mechanism dog clutch, and bottom position — engagement of the propel mechanism dog clutch.

**Pedal 13.** Top position of the RH pedal corresponds to disengaged brake of the RH drum of the main winch. Bottom position — engaged brake.

Braking is performed by pressing the pedal.

**Pedal 14.** Pedal 14 works in the same way as pedal 13, only for the LH drum of the main winch.

The shovel is operated by levers 1, 3, 6 and pedals 13 and 14. Beforehand perform the following:

- check neutral position of the levers on the panel;
- engage the flywheel clutch on the Diesel engine by shifting lever 7 toward yourself;
- engage the swing mechanism dog clutch by shifting lever 12 into top position. Lever 12 remains at this position during the entire period of excavation. The dog clutch is engaged by light incomplete engagement of reverse shifting lever 6 forward or backward;
- engage the required speed by lever 11, also using light engagement of the reverse (lever 6). For long-time operation with swinging less than 60° it is advisable to work at low speed — shift lever 11 into top position;
- by shifting lever 8 increase engine speed.

For properly throwing the dipper it should preliminarily be sufficiently lifted. For this aim, by shifting lever 1 toward yourself, engage the friction clutch of the RH drum of the main winch. In this case pedal 13 should be in top position corresponding with disengaged brake of the RH drum of the main winch. Dipper reach while the dipper is being lifted is adjusted by lever 3 (crowd-retract). At neutral position of lever 3 pedal 14 should be pressed down.

When the dipper reaches the required height pedal 13 is pressed down, while lever 1 is simultaneously disengaged. Then, gradually weakening the pressure against pedals 13 and 14 lower the dipper observing that it does not hit the crawlers.

The dipper is smoothly braked when being lowered to the ground. Braking aids closing of the dipper door on the latch. After the dipper has been brought into working position begin the digging

cycle. By shifting lever *1* toward yourself and simultaneously releasing pedal *13* lift the dipper.

As soon as the dipper is filled it is shifted from the face by moving lever *3* toward yourself and by releasing pedal *14* without stopping lifting of the dipper to the required dumping height.

Lever *1* is disengaged and simultaneously press pedal *13*. Then begin swinging toward the dumping site. For this aim lever *6* is shifted from yourself, when the excavator swings to the left and toward yourself when swinging to the right. Do not engage the reversing friction clutches abruptly to avoid jerks when swinging. At the end of swinging, before the excavator reaches the dumping site disengage lever *6* in such a way that the dipper reaches the dumping site under the forces of inertia.

For precise setting of the dipper above the dumping site use crowd lever *3* and pedal *14* (the latter is engaged at neutral position of lever *3*).

At the moment when the dipper is above the dumping site the dipper is emptied by shifting lever *1* to the right. Do not dump the soil from height, as this damages the platform or truck. When loading rocky soil the dipper should preliminarily be lowered to the platform and then opening the door lift the dipper. When the operator is skilled swinging for dumping is engaged as soon as the filled dipper leaves the face. And, besides, while swinging the dipper is lifted to the required height for dumping. In the same way when swinging toward the face shift the dipper into initial position.

Using the combined crowd mechanism on the excavator crowding is performed automatically, as the tension of the hoist cable fastened on the auxiliary drum strives to extend the stick and to press the dipper against the ground.

When the shaving thickness is to be increased slightly engage the crowd friction clutch. Use the crowd friction clutch only in case the dipper cannot be filled otherwise. When it is necessary to lower the crowding force it is possible to use the crowd brake (when working with light soil). The stick is retracted by the retract friction clutch.

It should be kept in mind that when the crowd brake is released the dipper is extended forward. For precise setting of the dipper above the transport facility it is possible to use the crowd friction clutch.

For shaking off adhering soil from the dipper engage the stick retract friction clutch and disengaging the latter sharply press the crowd brake pedal.

## 2. OPERATION OF BACKHOE

The backhoe is operated by means of levers *1*, *3*, *6* and pedals *13* and *14*.

The LH drum for the backhoe serves for winding the hoist cable, the RH drum — for winding the drag rope.

10

After the excavator has been rotated to the digging site, the boom and dipper should be set at the required working position.

For this aim by loosening the pressure against pedals *13* and *14* begin to force the dipper forward and smoothly (without throwing) lower the boom until the tip of the dipper touches the ground.

After having lowered the dipper, pedal *13* is released completely and by shifting lever toward yourself dig the soil.

The cutting depth of the dipper may in a certain range be adjusted by braking pedal *14*.

If the dipper cuts in too deeply and this threatens to stop the engine, slightly lift the boom by shifting lever *1* toward yourself.

After having filled the dipper disengage lever *3* and engage pedal *13*. Then begin to lift the boom and dipper by lowering pedal *14* and shifting lever *1* toward yourself for engagement.

As soon as the dipper leaves the ground begin to swing for dumping by engaging lever *6* setting the dipper at the required height above the dumping site, engage pedal *14* and simultaneously disengage lever *1*.

To dump the dipper release pedal *13*.

Engagement of the hoist drum (lever *1*) is compensated by sufficient lowering of the boom during dipper dumping. This is of great importance in those cases when dumping into high heaps.

## 3. OPERATION OF DRAGLINE

Due to the reconnection of some of the pipes leading from the slide valves to the working cylinders in the pneumatic system (see Chapter IV) the engagement of mechanisms depending on lever shifting is as follows:

*Lever 1.* By shifting the lever toward yourself the friction clutch of the LH drum of the main winch (lifting of dragline bucket) is engaged.

*Lever 3.* By shifting the lever toward yourself the friction clutch of the RH drum of the main winch (digging of soil by bucket) is engaged. Shifting from yourself engages the friction clutch of the main winch reverse (boom lifting).

The application of all other levers and their operation remains unchanged.

The dragline is operated by levers *1*, *3*, *6*, and pedals *13* and *14*. To ensure operation of the bucket when digging the bucket should be lowered properly. For this aim pressing the right foot against pedal *18* and releasing pedal *14* shift lever *1* toward yourself for engagement. At the end of lifting slightly release pedal *13* bringing the bucket into vertical position instead of being pressed toward the boom. Then disengaging lever *1* press pedal *14*. Gradually lo-

11

osening the pressure against pedal 14 begin lowering of the bucket to the ground. When the bucket is lowered to the ground, release pedal 13 and shifting lever 3 toward yourself, engage the friction clutch of the RH drum (drag), i. e. begin digging. Pedal 14 is slightly released in this case so that the hoist cable may freely follow the bucket. It simultaneously adjusts the cutting depth of the bucket into the soil.

After being filled the bucket is lifted. For this aim disengage lever 3, press pedal 13 and releasing pedal 14 engage lever 1. To avoid spilling of soil during lifting from time to time slightly release pedal 13.

When the bucket comes out of the ground by means of lever 6 begin swinging the excavator toward the dumping site. When sufficient height is reached bucket lifting is stopped by disengaging lever 1, while pedals 13 and 14 are simultaneously depressed. For emptying the bucket weaken the pressure against pedal 13. Pedal 13 is then again depressed as soon as the bucket is dumped into vertical position.

After dumping perform back swinging and the bucket is lowered for the next digging cycle. For increasing the radius of action of the excavator it is sometimes necessary to throw the bucket somewhat further than at vertical position.

For this aim the lifted bucket before being lowered is pulled toward the boom and is held in this position by pedal 13.

When the bucket pedal is released, the bucket swinging as a pendulum is thrown out for a long distance. At the moment of maximum reach pedal 14 is released and the bucket is thrown for a much longer distance than for usual working methods.

To avoid extra unwinding of the cable when the bucket drops to the ground timely stop rotation of the drums and promptly press pedals 13 and 14. The bucket may also be thrown by speeding up during swinging. For this aim during swinging to the digging site let the bucket deviate from the vertical suspension and then lower it to the ground.

The filled bucket in suspended condition being held by the drag cable during lifting is always slightly inclined from the teeth. The degree of incline adjusted by changing the length of the dumping cable depends on the kind of soil. When the cable is shortened the front part of the bucket is lifted and when lengthened the front part of the bucket is lowered. When emptying the contents of the bucket into a car it is advisable to use hoppers with an opening of about 2x2 m.

#### 4. OPERATION OF CRANE

The levers are used as follows for crane operation:

*Lever 1.* Shifting of the lever toward yourself engages the friction clutch of the RH drum of the main winch (load lifting).

12

*Lever 3.* Shifting of the lever toward yourself engages the friction clutch of the LH drum of the main winch (load lifting on auxiliary hook for boom with jib).

Shifting of the lever from yourself engages the friction clutch of the main winch reverse — power load lowering at limited speed.

The application of the other levers and their operation remain the same.

As a rule, for lifting and lowering loads use the RH drum of the main winch.

When the boom is simultaneously equipped with two hooks the cable of the main hook is reeved on the RH drum and the cable of the auxiliary (second) hook is reeved on the LH drum. The crane is operated by means of levers 1, 3, 6 and pedals 13 and 14. The loads are lifted by shifting lever 1 toward yourself simultaneously disengaging the brake by pedal 13. Swinging to the loading site is performed by lever 6. The load is held suspended by engaging the brake by pedal 13. The load is lowered by slightly lowering the pressure on pedal 13. Power load lowering at limited speed is performed by engaging lever 3 from yourself simultaneously disengaging pedal 13.

Loads are lifted on the auxiliary (second) hook when working with a jib by shifting lever 3 toward yourself, the load being held in place and lowered by means of pedal 14.

When performing all of these operation avoid abrupt motions and sharp braking. Swinging is performed at low speed, i. e. lever 11 is set at bottom position.

The levers when lifting and lowering loads are engaged smoothly without jerks. The loads are taken for lifting exactly vertically and in no case allow constriction of loads.

When the excavator is working with a crane attachment attentively observe that the weight of the lifted load in no case exceeds the weight allowable at the given boom reach (see specifications in certificate and load-lifting indicator). Non-observance of this rule may lead to turning over of the excavator.

Also keep in mind that when lifting limit loads the excavator should be standing on a rigid horizontal site, for this aim place panels or sleepers under the crawlers; the crawler belts should be tightened without sagging.

When mounting the crane attachment on the excavator carefully observe and adjust the brake and ratchet pawl of the load-hoist drum.

#### 5. OPERATION OF CLAMSHELL

The clamshell is operated by means of levers 1, 3, 6 and pedals 13 and 14.

The holding cable is reeved on the LH drum for clamshell operation. The cable serves for holding the clamshell bucket during

13

dumping and for lowering the bucket in open condition. The same cable lifts the open bucket.

The closing cable is reeved on the RH drum for clamshell operation. The cable closes the clamshell bucket grabbing the soil.

The loaded bucket is lifted by the closing rope.

Before the clamshell begins operation it is lifted and opened. The bucket is then thrown downward cutting into the soil.

Levers 1 and 3 should be in neutral position and pedals 13 and 14 released.

When the bucket drops to the ground both pedals 13 and 14 for avoiding extra unwinding of the cables should be braked timely.

After the clamshell bucket has dropped release pedals 13 and 14 and disengage lever 1, the clamshell bucket jaws beginning to close and grab the material.

To avoid tangling of the holding cable when lifting is being performed by the closing rope take up sagging by short-time engagement of lever 3 without allowing at this time for the weight of the bucket to be transferred to the holding cable, as this leads to opening of the bucket.

When the bucket is filled and lifted lever 1 is disengaged, simultaneously engaging pedal 13. Immediately after this by means of lever 6 perform swinging to the dumping site. Placing the bucket above the dumping site engage pedal 14 and disengage pedal 13, the bucket being emptied remaining suspended on the holding rope. After dumping perform return swinging and repeat all operations.

When the operator is skilled swinging for dumping is combined with lifting of the bucket as soon as the bucket comes out of the ground.

#### 6. EXCAVATOR TRAVEL

The propel mechanism is engaged by shifting lever 12 into bottom position. This disengages the swing dog clutch and the propel dog clutch is engaged. Lever 11 engages the required speed. Top position of lever 11 corresponds to low gear and bottom position with high gear.

Before excavator travel the bucket should be lifted for about 1 m above ground level and pedal 13 of the hoist drum brake depressed as far as it will go and placed on the catch.

Besides, shift lever 4 from yourself for disengaging the propel mechanism stop.

For beginning travel toward one or the other direction correspondingly shift lever 6. If the drive sprockets of the crawlers are at the rear shift lever 6 from yourself for forward travel and toward yourself for backward motion.

When travelling uphill the front pawl of the ratchet is placed on the safety catch placed at the RH side (as the excavator travels) on the lower frame. Lever 4 is set at neutral position and check the operation of the ratchet mechanism. In this case the front pawl should be disengaged and should not rest against the ratchet tooth, while the rear pawl is completely engaged. The excavator travels uphill at forward speed, i. e. the drive sprockets should be at the rear of the excavator.

For turning the crawlers for a different direction of excavator travel disengage and lock that crawler around which steering is performed.

For this aim shift lever 2. When it is shifted toward yourself (in case the drive sprockets of the crawlers are at the rear) the LH crawler is disengaged and locked and when it is shifted from yourself — the RH crawler is disengaged and locked. When driving downhill it is advisable to use the propel mechanism lock only when accidents are apprehended. The excavator travels downhill at low speed (lever 11 at top position) at minimum engine speed. Gear shifting and shifting of the dog clutches when travelling on hills (levers 11 and 12) is not allowable. When making long trips the drive sprockets of the crawlers should be at the rear.

Side tilting of the crane when the excavator is travelling is allowable up to 15°.

The excavator has sufficient stability for smooth (without jerks) travel at gradients up to 22°.

When working on ice crusted roads the crawler links should be equipped with grousers. Holes are provided on the crawler links for this aim.

#### 7. TOWING OF EXCAVATOR

The excavator travels under its own power for small distances (up to 10 km), but it may also be towed by a tractor. Both dog clutches of the horizontal axle shafts are disengaged for towing the excavator.

The axle shaft dog clutches at this neutral position should be disconnected both with the propel mechanism and with the locks so that the crawler belts are free. The excavator is prepared in this way for towing. Use old steel hoist cables for connecting the lower frame with the hitching hook of the tractor when towing. Use a trailer for rapid transfer of the excavator.

#### 8. LIFTING AND LOWERING OF BOOM

The boom is lifted and lowered only in the load range of the crane described in the Excavator Certificate, pedal 13 always being braked.



For lifting the boom engage the boom-hoist drum dog clutch by shifting lever 5 toward yourself. Then, engaging the boom-hoist drum shaft friction clutch by shifting lever 3 toward yourself, lift the boom. When the boom is being lifted do not disengage the drum brake and ratchet pawl (lever 9 and ring 10). After having lifted the boom to the required height disengage lever 3. For lowering the boom disengage the ratchet pawl by pulling out ring 10 forward and turning it across the slot. If the pawl has stopped the ratchet, then during its disengagement by shifting lever 3 toward yourself slightly turn the boom-hoist drum. With disengaged pawl it is advisable to hold the other hand on the handle of lever 9 and in case of incorrect tightening of the brake band by shifting the lever upward hold the boom against falling. The boom is lowered by slightly pressing lever 9 downward. After having placed the boom in the required position (by the angle gauge on the boom) engage the pawl by turning the ring in place in the slot.

For safe lowering of the boom, besides the boom-hoist drum brake the excavator has a safety device — a boom lowering velocity limiter ensuring power boom lowering at the same speed as the speed of rotation of the main winch shaft.

The limiter is put into operation automatically when the boom-hoist drum brake suddenly gets out of order.

The limiter consists of the following parts:

- a) chain sprocket on boom-hoist drum;
- b) roller overrunning clutch set at the end of the main winch shaft (Fig. 2);
- c) roller chain;
- d) safety guard.

The clutch sprocket rotates counter-clockwise at any speed, and it rotates clockwise only at the speed not exceeding the peripheral speed of the main winch shaft. This limiting of speed of sprocket 1 up to the speed of the main winch shaft is caused by wedging of rolls 2 between sprocket 1 and ratchet 3 set on the main winch shaft.

For keeping the clutch in working condition during preventive repairs test it under operation at least once per month and when changing to crane attachments the limiter is tested at the same time as the crane attachment. The limiter is lubricated according to the Lubrication Diagram.

In case the clutch does not work properly disassemble it and wash its parts. Special attention should be paid to the condition of the working surfaces of the ratchet, not allowing dents, and also of other parts where there should never be any scores, burrs, flats.

Defective parts should be repaired or renewed.

But even though there is a limiter the excavator operator should always keep the boom-hoist drum brake in working order, timely adjusting the latter.

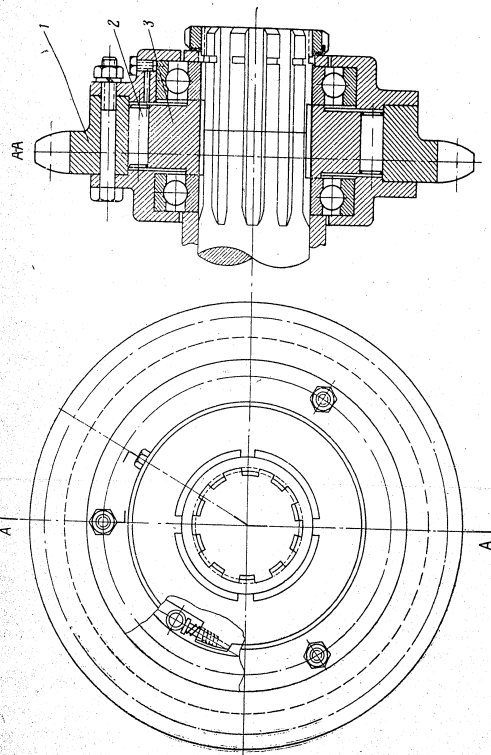


Fig. 2. Roller Overrunning Clutch:  
1 — sprocket; 2 — roll; 3 — ratchet

#### IV. CONVERSION OF ATTACHMENTS

##### I. CONVERSION OF SHOVEL ATTACHMENT BY BACKHOE ATTACHMENT

For conversion of the shovel attachment by the backhoe attachment perform the following:

- dismantle the shovel attachment;
- prepare the excavator for backhoe operation;
- mount the backhoe attachment.

The shovel attachment is dismantled on a horizontal site prepared beforehand. At this site the backhoe attachment is placed beforehand on trestles or racks of sleepers in mounting position ensuring driving up of the excavator. The backhoe attachment may be placed by the excavator before dismantling of the shovel attachment.

Besides, the site should have a place and supports prepared for the dipper and stick.

The shovel attachment is dismantled in the following order:

1. Lower the dipper to the ground.
2. Unwind the cables: crowd, retract and dipper trip.
3. Unwind the end of the hoist cable and using old cables and a thimble, guy the dipper stick to it, engaging it at the beam. Extend the stick forward in such a way that the extreme stop of the stick reaches the shipper shaft, then tie it with soft wire to the shipper shaft and remove the cover of the shipper shaft.
4. Carefully remove the stick and shipper shaft from the boom, driving the excavator backward.
5. Place the dipper and stick on previously prepared supports, install the cover of the shipper shaft in place.
6. Remove the crowd chain.
7. Remove the crowd drum.
8. Lower the boom into the prepared supports, unwind the boom-hoist cable.
9. All removed cables are cleaned of dirt, lubricated and wound into coils.
10. Remove the boom point sheaves complete with the axle.

The excavator is prepared for backhoe operation in the following order:

1. Remove the chain of the main winch reverse.
2. Install the replaceable part of a diameter of 550 mm on the LH drum.
3. The pipe from the 2nd slide valve is connected with the 5th slide valve, and the pipe from the 6th slide valve is connected with the 2nd slide valve. The pipe from the 5th slide valve is connected with the 6th slide valve.

The backhoe attachment is mounted in the following order:

1. The top axle of the shovel boom complete with the sheaves is installed at the head of the front post.

2. Install the front post in the revolving frame lugs, using the boom pins for fastening. The top part of the post is connected by a cable (boom-hoist for shovel) with the A-beam post crosspiece (see Fig. 8, item 3).

3. Put the guide guard-drum of the drag cable on the crowd drum of the shovel, and put the wedge thimble for the hoist cable on the drum axle. Then install the drum in the bearings.

4. Place the stick with the backhoe dipper in the boom point bearings and fasten.

Depending on mounting conditions the dipper may be disconnected from the stick and connected with the boom only by the stick and then connect the dipper.

5. Reeve the hoist cable (see Fig. 8, item 2) with one end in the thimble on the crowd drum axle and the other on the LH drum of the main winch.

6. Reeve the drag cable with one end on the sheave of the middle axle of the boom and the other end on the RH drum (see Fig. 8, item 1).

##### 2. CONVERSION OF SHOVEL ATTACHMENT BY DRAGLINE ATTACHMENT

For conversion of the shovel attachment by the dragline attachment perform the following:

- dismantle the shovel attachment;
- prepare the excavator for dragline operation;
- mount the dragline attachment.

The shovel attachment is dismantled on a horizontal site prepared beforehand. On this site is placed the dragline boom assembled on wooden supports, trestles or sleeper racks in mounting position ensuring the possibility of driving up of the excavator with the lugs of the revolving frame at the boom foot. The boom is assembled and placed in mounting position by means of the excavator before dismantling the shovel attachment. Besides, the site should have a place and supports for resting the dipper and stick, crowd drum and shovel boom. The shovel boom is dismantled near the place where the mounted dragline boom is resting.

The shovel attachment is dismantled in the following order:

1. Lower the dipper to the ground.
2. Unwind the cables: crowd, retract and dipper trip.
3. Remove the extreme stop of the stick.
4. Unwind the end of the hoist cable and using old cables and the thimble, guy the dipper stick to it, fastening it at the middle of the beam.

5. Carefully shift the stick out of the shipper shaft by moving the excavator backward.
6. Place the dipper and stick on the prepared supports.
7. Install the extreme stop of the stick in place and unwind the hoist cable on the drum.
8. All removed cables are cleaned of dirt, lubricated and rolled into coils.
9. Remove the crowd chain and crowd drum and install in place.
10. Lower the boom into the prepared supports, unwind the boom-hoist cable (without touching the cable on the drum), remove the boom foot pins and drive away from the boom.
11. To avoid rusting all unpainted parts of the boom foot are greased.

Note. It is possible to perform dismantling without separating the stick from the boom. In this case lower the dipper and boom into supports and unwinding all cables and removing the boom foot pins, drive the excavator away from the boom. Further perform all operations listed in items 8, 9 and 11.

Perform the following for preparing the excavator for dragline operation:

1. Remove the chain from the main winch reverse.
2. Install the interchangeable parts of the main winch drums for the dragline: on the RH one of a diameter 500 mm and on the LH one of a diameter of 550 mm.
3. Connect the pipe from the 2nd slide valve with the 5th slide valve and the pipe from the 6th slide valve with the 2nd slide valve. Connect the pipe from the 5th slide valve with the 6th slide valve. The dragline attachment is mounted in the following order:
  1. Assemble the dragline boom. Place it on supports, trestles or sleeper racks in mounting position, install the cable hangers of a length of 6.5 m and the boom-hoist cable tackle.
  2. Let the excavator drive up to the dragline boom placed in mounting position in such a way that the boom foot enters the lugs of the revolving frame and install the boom foot pins in place.
  3. Reeve the boom-hoist cable. Reeve one end of the hoist cable on the LH drum of the main winch in conformance with the cable reeving diagram (see Fig. 9) and the other end at the thimble of the dump drum of the dragline bucket and then lift the boom.
  4. Install the dragline fairlead.
  5. Reeve the drag and dump cables. The length of the dump cable is adjusted in such a way that no soil spills from the bucket when it is lifted.

The dragline attachment is exchanged by the shovel attachment in reverse order. When the dragline is working with a 13-m boom a counterweight is screwed to the rear wall of the revolving frame and reeving of the boom-hoist cable is changed.

### 3. CONVERSION OF DRAGLINE ATTACHMENT BY CRANE ATTACHMENT

The following versions are provided for crane operation:

- 1) operation with 10-m boom ensuring a lifting capacity up to 10 t;
- 2) operation with 18-m boom ensuring a lifting capacity up to 7.5 t and
- 3) operation with jib and 18-m boom ensuring a lifting capacity up to 2 t.

The boom is assembled and the cables are reeved in conformance with the cable reeving diagram.

For conversion of the dragline attachment by the crane attachment perform the following:

- dismantle the dragline attachment;
- prepare the excavator for crane operation;
- mount the crane attachment.

The dragline is dismantled in the following order:

1. Unwind the cables: drag, dump and hoist, clean them of dirt and after lubrication roll them into coils.
2. Remove the dragline fairlead.
3. Lower the dragline boom and change its length if required.
4. All non-painted parts of the dragline are greased for avoiding rusting and the dragline is placed on wooden supports.

Perform the following for preparing the excavator for crane operation:

1. Replace the changeable part of the RH drum of a diameter of 500 mm by the changeable part of a diameter of 400 mm by a sprocket  $Z=25$ .
  2. Place the chain on the main winch reverse with a number of links from 39 to 37 depending on chain tension (on sprockets  $Z=25$  and  $Z=15$ ).
  3. Connect the pipe from the 2nd slide valve with the 5th slide valve and the pipe from the 6th slide valve with the 2nd slide valve. Connect the 5th slide valve with the 6th slide valve.
- The crane attachment is mounted in the following order:
1. Assemble the boom of the required length; install the cable hangers of the boom of the required length; tackle and hook casing.
  2. Fasten the counterweight on the rear wall of the revolving frame, if the counterweight has as yet not been installed.
  3. Mount the load-lifting indicator.
  4. Reeve the cables in conformance with the reeving diagram (see Fig. 10).

Then lift the boom and begin operation.

### 4. CONVERSION OF DRAGLINE ATTACHMENT BY CLAMSHELL ATTACHMENT

Perform the following for conversion of the dragline attachment by the clamshell attachment:

- dismantle the dragline attachment;

prepare the excavator for clamshell operation; mount the clamshell.

The dragline attachment is dismantled at a prepared site in the following order:

1. Unreeve the drag and hoist cables on the drums.
2. Remove the dragline fairlead.
3. Clean the dragline bucket and fairlead of dirt, lubricate and place on wooden supports for storage.
4. Clean the removed cables of dirt, lubricate and roll into coils and place them into the bucket.

The excavator is prepared for clamshell operation as follows:

1. If the excavator has worked with a 13-m boom and dragline attachment lower the boom on a sleeper rack and dismantle the 3-m insert, as the clamshell works only with a 10-m boom. The additional counterweight may remain in place.
2. Connect the pipe from the 5th slide valve with the 2nd slide valve and the pipe from the 2nd slide valve with the 5th slide valve.
3. Place the tagline cable rollers on the boom.
4. Mount the bucket tagline on the main winch.
5. Suspend the clamshell bucket and the reeve the cables according to the diagram shown in Fig. 11.

## V. CABLE REEVING

### I. GENERAL

Cables are to be used only of those sizes and design which are given in the cable specifications (see Excavator Certificate).

The cables are unwound from the drums and coils as shown in Fig. 3 and in no case allow the use of methods shown in Fig. 4, as this leads to the formation of loops in the cable strands causing untimely wear and tearing of the cable.

After unwinding measure the required cable length, tie it with annealed wires of a diameter of 1 to 1.5 mm in two places: at the end of the measured piece and at a distance of 50 mm from this place. The cable is chopped between the tied places. It is advisable to weld the cable ends using an electric arc or gas welding. The wires used for tying may be removed after having welded the cable ends.

### 2. CABLE REEVING FOR SHOVEL OPERATION

#### Reeving of boom-hoist cable

First of all place the boom horizontally on a sleeper rack or other kind of support and connect the boom foot with the revolving frame. Pass the hoist cable successively as shown by arrows in Fig. 5 through the LH hanger boom sheave, horizontal sheaves of the

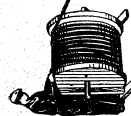
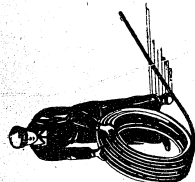


Fig. 3

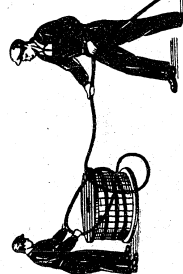
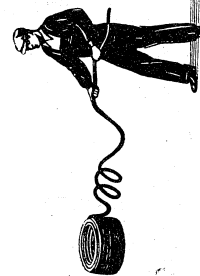


Fig. 4

A-beam, RH hanger boom sheave, guide sheave of the A-beam and reeve over the boom-hoist drum by means of wedges.  
 The direction for driving the wedges is shown by arrows *a*.  
 The other end of the cable is fastened in the thimble of the A-beam by means of a wedge.

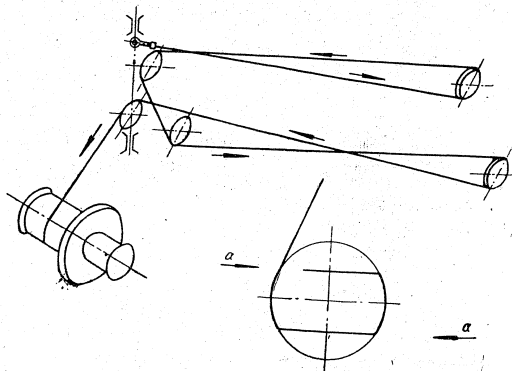


Fig. 5. Reeving of Boom-Hoist Cable

**Reeving of crowding cable**

First of all place the stick in extreme front position, pass the ends of the cable through the extreme sheaves of the stick shipper shaft in such a way that they should be of similar length and slip the formed loop over balancing sheave 2 (see Fig. 7), fastening a guard strip to avoid slipping. The cable ends are passed under the boom and reeved on the crowd drum by means of wedges in the way shown in Fig. 6. After reeving tighten the cable, winding it over the crowd drum.

**Reeving of retract cable**

One end of the cable is passed through the middle sheave of the shipper shaft and reeved by means of wedges in the crowd drum with tightened crowding cable. The other end is reeved in wedge thimble 4 on the dipper stick (see Fig. 7).

Then using the tension bolt of thimble 4 tighten the retract cable in such a way that the crowding and retract cables do not sag and besides do not overload the drum bearings and shipper shaft sheaves by excessive tension.

Note. Running off of the end of the retract cable and RH running off end of the crowding cable are placed in adjoining grooves (run off the drum on the crowd sheaves opposite each other).

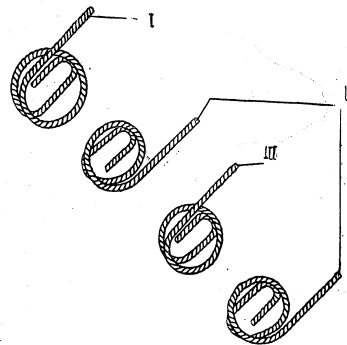


Fig. 6. Cable Reeving on Drums:  
 I — reeving of hoist cable for combined crowd; II — reeving of crowding cable;  
 III — reeving of retract cable

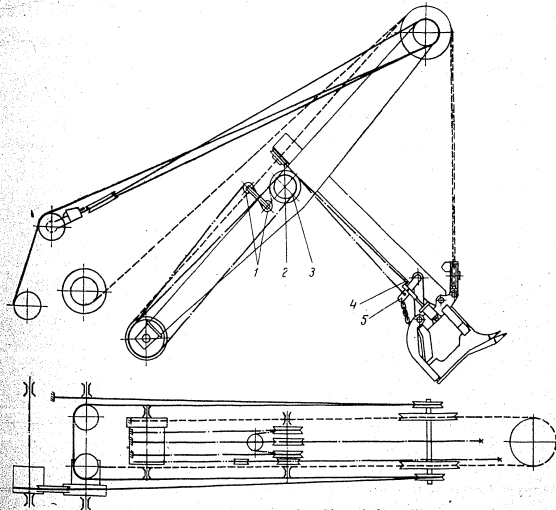


Fig. 7. Cable Reeving for Shovel Operation:  
 1 — roller; 2 — balancing sheave; 3 — sheave; 4 — thimble; 5 — lever

**Reeving of hoist cable**

Pass one end of the cable through the dipper sheave, then pass the RH end of the cable through the RH boom head sheave and reeve in the RH drum of the main winch, while the LH end is passed through the LH boom head sheave and reeved on the crowd drum as shown in Fig. 6.

**Reeving of dipper trip cable**

One end of the cable is passed successively through sheave 3, roller 1 as shown in Fig. 7 and is reeved on the crowd drum, while the other end is fastened on lever 5 of the dipper trip mechanism by means of clamps.

**3. CABLE REEVING FOR BACKHOE OPERATION**

**Reeving of drag cable (Fig. 8)**

One end of drag cable 1 is fastened on the LH sheave of the middle axle of the boom encircling the sheave by means of three clamps. The cable further passes through the dipper sheave, onto the RH sheave of the middle axle of the boom and RH drum of the main winch where it is fastened by means of a wedge.

**Reeving of hoist cable (see Fig. 8)**

One end of hoist cable 2 is reeved on the LH drum of the main winch. It further passes through the LH sheave of the front post. Then, at the bottom encircling the stick hanger sheave is directed through the RH sheave of the front post and reeved in the thimble by means of a wedge on the crowd drum shaft.

**Reeving of boom-hoist cable (see Fig. 8)**

One end of cable 3 is fastened by wedges on the boom-hoist drum. It then passes through the vertical sheave of the A-beam, through the RH sheave of the front post, sheaves of the A-beam bracket, LH sheave of the front post and is fastened in the thimble of the A-beam.

**4. CABLE REEVING FOR DRAGLINE OPERATION**

**Reeving of Boom-hoist cable**

The dragline boom is placed on sleeper racks or other supports, the head support being somewhat higher. The boom foot is connected with the revolving frame.

Suspension ropes 5 have one end connected with the boom point, the other end being connected with the tackle by means of pins, which are cottered after being connected.

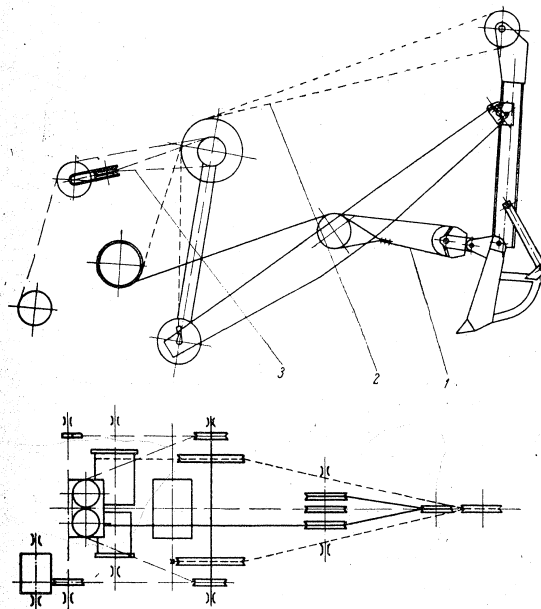


Fig. 8. Cable Reeving for Backhoe Operation:  
1 — drag cable; 2 — hoist cable; 3 — boom-hoist cable

For a 10-m boom one of the ends of boom-hoist cable 3 is fastened in the thimble of the A-beam and then successively as shown in Fig. 9 passes through the tackle sheave, horizontal sheave of the A-beam, middle sheave of the tackle, second horizontal sheave of the A-beam, tackle sheave, guide sheave of the A-beam and the end is reeved in the boom-hoist drum by means of wedges.

The boom-hoist cable for a 13-m boom is performed with 4 lines (see Fig. 9).

**Reeving of drag cable**

One end of drag cable 1 by means of a wedge is reeved in the thimble of the dragline bucket suspension shackle, while the other end passing through the dragline fairlead sheaves is reeved on the RH drum winch also by means of wedges.

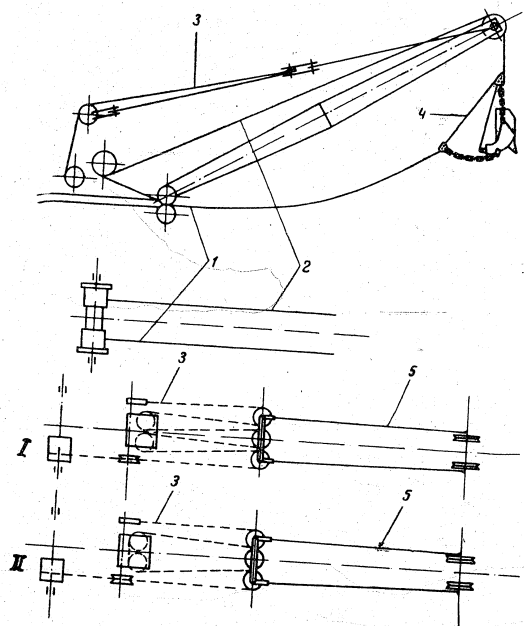


Fig. 9. Cable Reaving for Dragline Operation:  
 1—drag cable; 2—hoist cable; 3—boom-hoist cable; 4—dump cable; 5—  
 suspension cables;  
 I— for 10-m boom; II— for 13-m boom

**Reaving of hoist cable**

One end of hoist cable 2 is reaved on the LH drum of the main winch, while the other end passing through the LH boom point sheave is reaved on the thimble of the dragline bucket dump sheave.

**Reaving of dump cable**

One end of dump cable 4 is reaved in the thimble at the bucket lip and passes through the dump sheave, the other end of the rope being reaved in the thimble of the dragline bucket suspension shackle.

**5. CABLE REAVING FOR CRANE OPERATION**

**Reaving of holding and boom-hoist cables**

The holding and boom-hoist cables are also reaved as for dragline attachments with 10-m boom. The holding rope for a 18-m boom is of a length of 14 m (see Fig. 10).

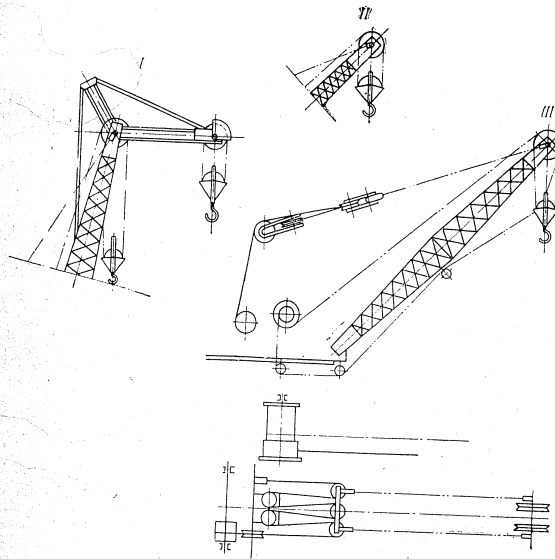


Fig. 10. Cable Reaving for Crane Operation:  
 I— for 18-m boom with jib; II— for 18-m boom; III— for 10-m boom

**Reaving of hoist cable**

The hoist cable for two-line reaving has one end passing over the RH drum and the other end passing over the RH boom head sheave, encircles the hook casing sheave, is fastened by a wedge in the boom thimble. For three-line reaving the cable after the hook casing sheave passes over the LH boom sheave and is reaved in the hook casing thimble.

Note: Three-line rope reaving is used for the 10-m boom with a lifting capacity of 10 t.  
 The two-line reaving for an 18-m boom with a lifting capacity of 7.5 t and 18-m with a jib and lifting capacity of 2 t.

### Reeving of cable with jib

One end of the cable passes through the LH drum of the main winch and the other end passing successively through the LH boom sheave and jib sheave encircles the hook casing sheave, is fastened in the thimble by a special wedge, which is removed from the hook casing and the thimble is fastened on the jib ear.

#### 6. CABLE REEVING FOR CLAMSHELL OPERATION

Reeving of closing cable. One end of closing cable 1 (see Fig. 11) is fastened by a thimble and clamps at the clamshell head, passes through the clamshell sheaves, RH boom head sheave and the second end is fastened on the RH drum of the main winch by a wedge.

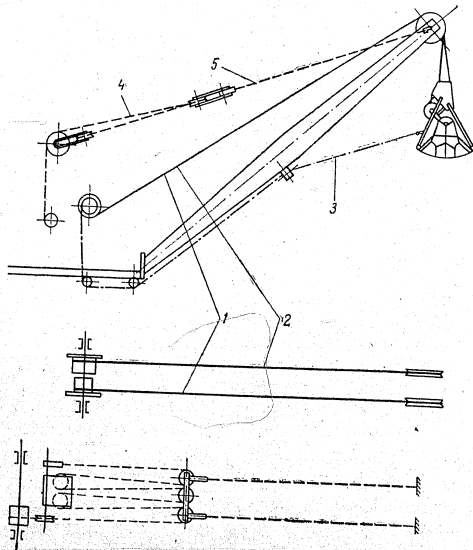


Fig. 11. Cable Reeving for Clamshell Operation:  
1 — closing cable; 2 — holding cable; 3 — tag cable; 4 — boom hoists cable; 5 — suspension cables

30

Reeving of holding cable. One end of holding cable 2 by means of a thimble and two clamps is fastened at the clamshell head, then passes through the LH boom point sheave and the second end of the cable is fastened by a wedge on the LH drum of the main winch.

Reeving of tag line. One end of tag line 3 is fastened to the clamshell, and the other end passing through guide rollers on the boom and revolving frame is reeved on the tag line drum on the main winch.

Boom-hoist 4 and suspension ropes 5 are reeved in the same way as for the dragline attachment with 10-m boom.

## VI. ADJUSTMENT OF MECHANISMS

### 1. ADJUSTMENT OF FLYWHEEL CLUTCH

The flywheel clutch (see Fig. 12) is placed in a housing fastened to the Diesel engine crankcase. The flywheel clutch in engaged position should transmit full torque of the engine without slipping and in disengaged position completely disconnects the excavator transmission. The flywheel clutch is adjusted in conformance with the Diesel Engine Maintenance Manual.

The flywheel clutch consists of two plate springs 1, due to which it also serves as an overrunning clutch.

The force of the plate springs should be adjusted in such a way that it transmits the full torque of the engine. Further adjustment during operation for full wear of brake linings 2 or unforeseen accidents of the drive should not be performed. Only in exceptional cases may the flywheel clutch be adjusted under load by tightening the nut at the shaft face in such a way that during abrupt increase of load and lowering of engine speed to 600 r.p.m. the clutch slips. The nut is locked after adjustment.

The plate springs are adjusted only once during the entire life of the friction linings of the flywheel clutch.

The flywheel clutch engagement mechanism is adjusted in the usual way (see Diesel Engine Maintenance Manual).

If considerable slipping of the clutch is observed when the excavator is working and lead, consequently to high heating, check correct adjustment of the clutch engagement mechanism and only after this disassemble the clutch for inspection of the plate springs. In case damage or changing of the spring height is noted, which should equal 7 mm (between top and bottom surfaces) replace the springs and adjust as described above. When there are no spare springs it is allowable to install washers of a thickness of 5 mm with obligatory tightening of the extreme nut as far as it will go.

In this case the clutch works in the same way as a common tractor clutch.

31



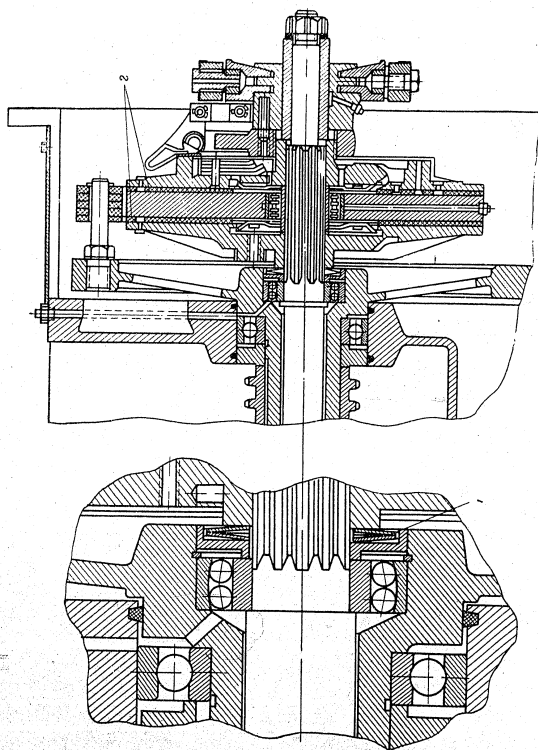


Fig. 12. Flywheel Clutch:  
1 — plate springs; 2 — brake linings

## 2. ADJUSTMENT OF TENSION OF MAIN DRIVE CHAIN

Proper operation of the chain and long life is attained as follows:

- 1) by correct tightening;
- 2) by correct matching of the middle surfaces of the sprockets;
- 3) by continuous lubrication when working;
- 4) by lack of grazing at the guards.

For checking and adjusting the tension of the chain place a ruler on the chain as shown in Fig. 13. Chain sagging at the middle between the sprockets should be set during adjustment in the range from 20 to 25 mm.

There is an opening of a diameter of 72 mm for observing tension of the chain at the top part of the LH side wall of the housing. The edge of the ruler placed on the chain as shown in Fig. 13 passes at a distance of 10 to 15 mm below the top edge of the opening, while the chain after adjustment when sagging for 20 mm is thus lower by 30 mm.

By inserting a lever between the chain and top edge of the opening tighten the chain and if the top of the chain is lowered to the bottom edge of the opening, corresponding to chain sagging of 55

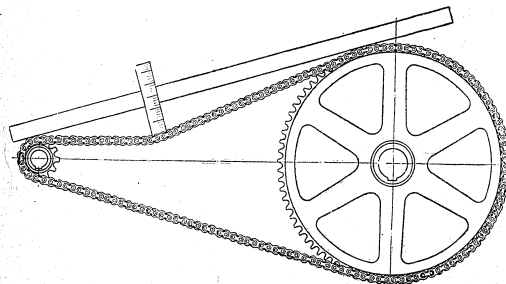


Fig. 13

to 58 mm tighten the chain. Chain tension is adjusted by shifting the Diesel engine forward or backward by means of adjusting screws in the support brackets. On the RH and LH brackets of the Diesel engine, between special lugs and posts of the engine are packs of shims. When the engine is shifted backward remove the required number of shims at the rear and place them in front; thus achieving parallel position of the shafts of the chain drive. When the Diesel engine is shifted forward remove the shims at the front and place

them at the rear. The shims are fastened by screws after adjustment. After having fastened the engine posts to the brackets by anchor bolts, loosen the adjusting bolts. It is then advisable to check parallel position of the shafts by measuring the distance between the shafts at the left and right, misalignment not exceeding 1 mm. For checking matching of the middle surfaces of the sprockets use a ruler of a length of 1,230 mm in top *A* and bottom *B* positions (see Fig. 14), placing the edge of the ruler at the surface of the big

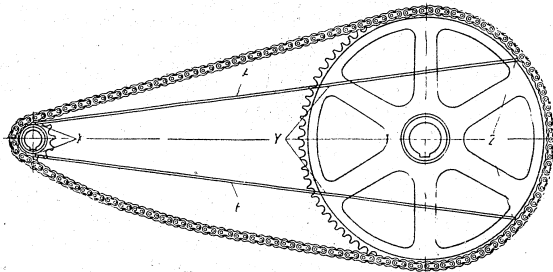


Fig. 14

sprocket at points *Z* and *Y*. In this case the ruler should touch the sprocket at points *X*.

If this is not reached adjust the tension of the chain by installing the Diesel engine until the edge of the ruler touches the sprockets simultaneously at mentioned points *X*, *Y* and *Z*. Deviation at points *X* is allowable in the range of  $\pm 0.5$  mm. Checking of matching of surfaces should be performed every time after adjusting the tension of the chain. In case of sagging of the chain for over 55 mm and impossibility at this time of adjusting chain tension by shifting of the Diesel engine (Diesel engine is at extreme rear position) shorten the chain by two links. For this aim shift the Diesel engine into extreme front position, tie the chain by a wire to the sprocket rim, place a wooden rod of a diameter of 30 mm in position *A* and by turning the chain drive into position *B* tie the chain by a wire to the rim in position *C* (see Fig. 15).

Then remove the wooden rod, remove two links and connect the free ends of the chain. The links are removed by filing the riveted ends of the coupling pin and driving it out by means of an old pin or similar steel pin. The chain ends are connected by a new pin. One end of the pin has a head and the other is riveted by light hammer impacts. After the chain has been connected adjust the tension of the chain and check matching of the sprocket surfaces.

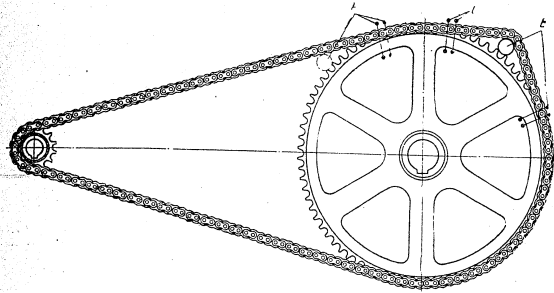


Fig. 15

The chain is regularly cleaned of dirt and every time after 450 to 500 hours of continuous operation wash with kerosene with following flushing in hot oil.

### 3. ADJUSTMENT AND MOUNTING OF MAIN SHAFTS OF TRANSMISSION

The shaft of the flywheel clutch is mounted in ball bearings of the sleeve of the pressure plate and clutch housing.

The shaft is installed on the excavator complete with Diesel engine and clutch.

The horizontal shaft of the reversing mechanism has a LH support fixed axially — a two-row spherical roller bearing, the race being placed in the groove of the revolving frame and a RH free support — a two-row spherical roller bearing enclosed in a removable housing located in the casing for the bevel gears of the reversing mechanism.

The drive sprocket, spur gears, as well as the bushings with the LH support of the horizontal shaft of the reversing mechanism should be fastened reliably by a round-head nut.

To avoid wear of the shaft under the bushing of the roller bearing constantly observe tightening of the nut and timely take it up.

The assembled shaft is mounted. It is installed axially according to meshing of the bevel gears of the reversing mechanism, after which the races of the LH support are locked in the revolving frame by set half-rings.

The shafts of the main winch reverse and main winch also have LH fixed and RH voming supports.

All assembled supports are mounted in the grooves of the revolving frame according to meshing of the bevel gear drive from the re-

versing mechanism to the main winch. During assembly check whether the RH bearings in the races have an axial clearance of at least 3 mm for possible shifting due to changing of temperature conditions. The vertical shaft of the reversing mechanism has two moving supports — two-row spherical roller bearings. Shifting of the shaft when adjustment is required of meshing of the bevel gears of the reversing mechanism is performed by changing the thickness of the cover shims at the lower groove of the revolving frame. The shaft complete with the bevel gear and top roller bearing is mounted on top through the reverse mechanism casing.

The countershaft of the reversing mechanism has two moving supports — two-row spherical roller bearings. The lower roller bearing rests on the outer race through the cover, a clearance of 0.5 mm being ensured between the outer race of the top roller bearing and top cover. The shaft is set in place from the bottom towards the top.

The swing mechanism shaft has a fixed upper support (two-row spherical roller bearing) in axial direction. The parts of the shaft are mounted on the excavator from the bottom toward the top.

#### 4. ADJUSTMENT OF MESHING OF BEVEL GEARS OF REVERSING MECHANISM

It is very important for the bevel gears of the horizontal and vertical shafts enclosed in the reverse mechanism casing to be properly meshed. This may be checked by finding the radial play of the horizontal shaft gear when swinging toward one or the other side. The play along the external diameter of the two-cone shoe should not exceed 1.5 mm. If the play is over 1.5 mm it may be eliminated by increasing the thickness of the set ring between the roller bearing and lower cover of the vertical shaft, i. e. by lifting the vertical reversing shaft upward. For finding radial play pay attention to the following:

1) Whether the gears placed on the horizontal shaft in taper bearings have high axial play. The normal axial play should be in the range from 0.2 to 0.3 mm. Axial play of the gears is adjusted by the corresponding nut. Turn the nut in to the end, loosen it for  $\frac{1}{6}$  of a revolution and lock with a stop washer. For this aim preliminarily shift the drum of the two-cone friction clutch toward one side.

2) Whether the roller bearing of the LH fixed support is securely fastened in the race and on the shaft. Axial play is not allowable when working. In case it is found that the axial play of the bevel gears of the horizontal shaft varies, it should be equalized. For this aim remove the set half-rings placed between the shoulders of the race of the LH support and revolving frame, install the shaft, re-install the set half-rings and set them in place. Every time adjustment is being performed of meshing of the bevel gears it is advisable to remove the cover of the reversing mechanism casing and to

36

measure the distance between the top land of two bevel gears of the horizontal shaft, which should equal 310 to 313.5 mm.

Non-observance of this size leads to incomplete meshing of the gears along the tooth.

#### 5. ADJUSTMENT OF CONE FRICTION CLUTCHES

The reversing mechanism has two two-cone friction clutches for reversing the propel and swing mechanisms of the excavator. The same kind of friction clutch is on the reversing shaft of the main winch. The friction clutches of the reversing mechanism are adjusted by screws 1 (see Fig. 16), which are turned into the ribbed drums

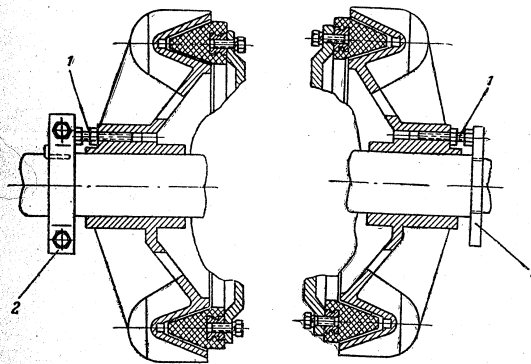


Fig. 16. Friction Clutch:  
1 — screw; 2 — collar

and locked in such a way that in disengaged position of the friction clutches the ribbed drum recedes from the two-cone shoes for 1 to 1.5 mm. At this position the head of the adjusting screw should rest against specially installed collar 2. The shoes of the two-cone friction clutches should be replaced when they are finally worn out. When the shoes are worn out flush with the disk on which they are tightened, it is allowable to install the steel half-rings of a thickness up to 4 mm between the shoes and disk.

In case of considerable shoe slipping when incompletely worn out it is advisable to lower the height of the shoes by 4 to 5 mm by cutting off the small face of the cone. In Fig. 17 is shown the engaged position of the drum with a new shoe.

37

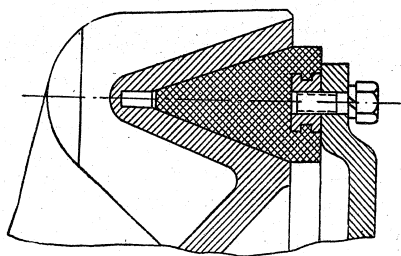


Fig. 17

#### 6. ADJUSTMENT OF BRAKE OF BOOM-HOIST DRUM

The boom-hoist drum has a closed brake for holding the boom in lifted position. The brake is adjusted by coupling bolt (see Fig. 18) connecting both halves of the band. The brake is adjusted in such a way that the end of the spring stem extends from the angle bar welded to the revolving frame for at least 9 mm. For lowering the mentioned dimension up to 7 mm perform re-adjustment.

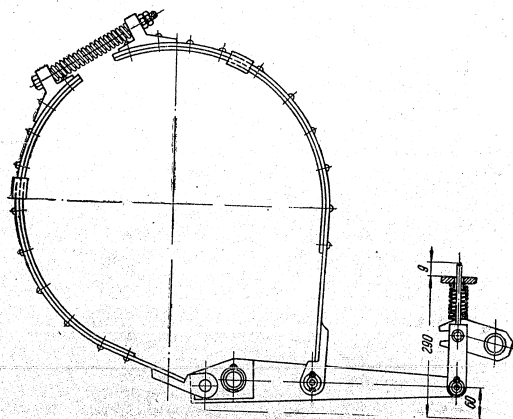


Fig. 18. Brake of Boom Hoist Drum

The force of the spring at this position is sufficient for engaging the brake. After adjustment the nut of the coupling bolt should be reliably locked by a check nut.

#### 7. ADJUSTMENT OF RATCHET PAWL OF BOOM-HOIST DRUM

A ratchet and pawl are provided (see Fig. 19) for reliable locking of the boom in working position in case foreign substances get on the brake band lowering the coefficient of friction on the boom-hoist drum brake drum.

Spring engaging the ratchet pawl in closed position should be of a free length of 30 mm longer than the free length. The operating mechanism should be adjusted by the rod nut so that in disengaged position it holds the pawl in lifted condition (as shown by the dotted line in the figure), not preventing drum rotation.

#### 8. ADJUSTMENT OF FRICTION CLUTCHES OF MAIN WINCH DRUMS

It is necessary for the band of the friction clutch in disengaged position to uniformly recede from the drum along the entire length equal to 1.5 to 2 mm.

For ensuring the mentioned uniform receding perform the following:

1. At engaged position of the band adjust screw 1 so that the screw end is at a distance of 1.5 to 2 mm from the band and fasten the screw by a check nut (see Fig. 20).

Screws 4 are adjusted in such a way that the screw ends are at a distance of 1.5 to 2 mm from the guides, and are fastened by check nuts.

2. Fork 2 is used for adjusting the length of the thrust rod so that in engaged position the band end is tightly placed against the drum.

Nut 3 is used for adjusting the length of the strainer so that the stem stroke of the pneumatic chamber equals 15 mm. Observe that the bolts connecting the band halves are reliably fastened. Spring 5 serves for returning the chamber stem and levers with band into disengaged position. The clutches do not require frequent adjustment. Re-adjust when the linings wear out for 1.5 to 2 mm and the stem stroke of the pneumatic chamber increases up to 30 mm.

#### 9. ADJUSTMENT OF BRAKES OF MAIN WINCH

The brake drum of the main winch is engaged by the pedal by means of a linkage (see Fig. 21). The brake is adjusted by coupling bolt 3 connecting the halves of the brake band. At disengaged position the band should uniformly recede along the entire length for

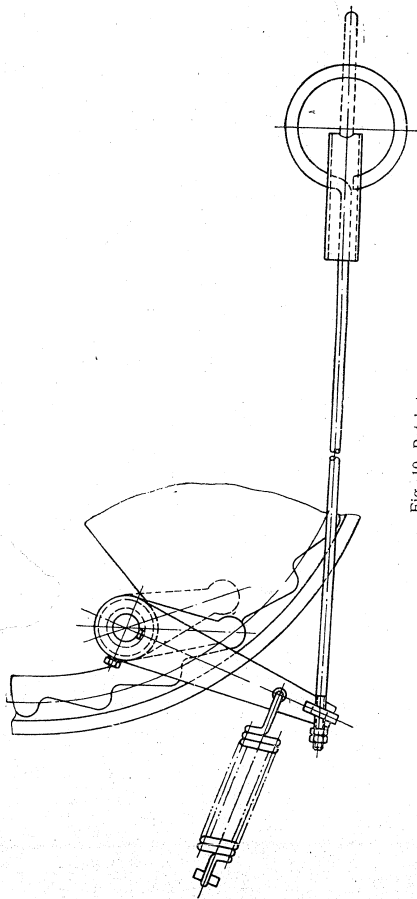


Fig. 19. Ratchet

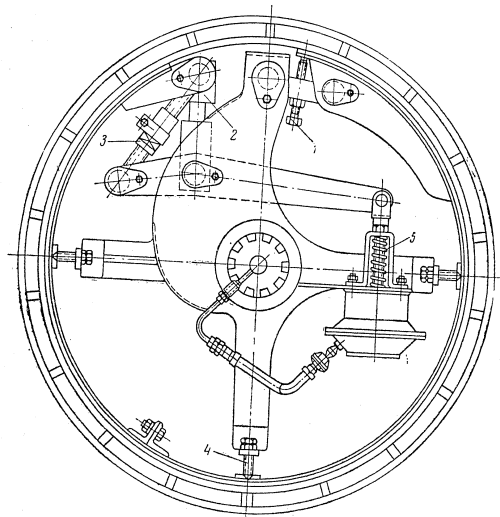


Fig. 20. Main Winch Friction Clutch:  
1 — screw; 2 — fork; 3 — nut; 4 — screw; 5 — spring

1.5 to 2 mm, this being achieved by adjusting screw 1 and by tightening return springs 2 and 4, in engaged position ensuring reliable braking.

#### 10. ADJUSTMENT OF CLAMSHELL TAGLINE MECHANISM

The tagline coupling should be adjusted in such a way that pressure of the spring against disk 1 (see Fig. 22) ensures taking up and tension of the free cable which does not allow the clamshell bucket to be twisted on the hoist cable. Adjustment is performed by turning nut 2.

#### 11. ADJUSTMENT OF DIPPER TRIP MECHANISM

The mechanism (see Fig. 23) is adjusted as follows: spring 3 is tightened by nuts 4 in such a way that with disengaged pneumatic chamber for opening the door lever 5 is set vertically. Chain 6 at this position should sag slightly.

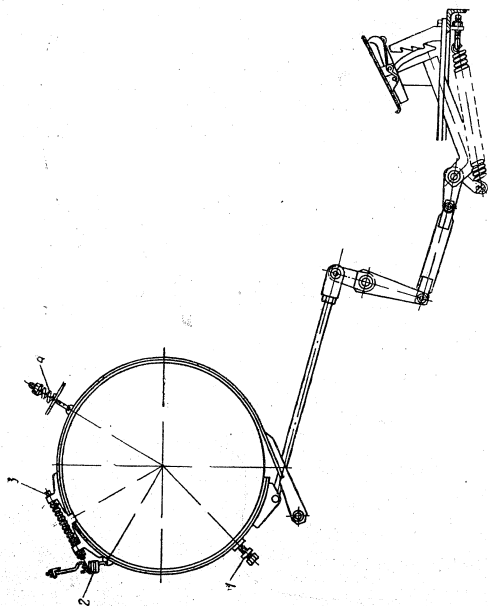


Fig. 21. Brake of Main Winch:  
1 — adjusting screw; 2 and 4 — return spring; 3 — coupling bolt

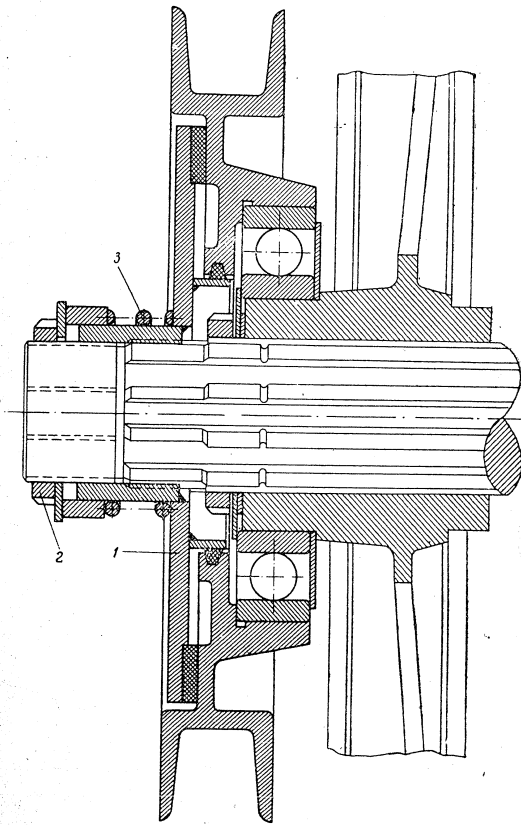


Fig. 22. Clamshell Tagline Clutch:  
1 — disk; 2 — nut; 3 — spring

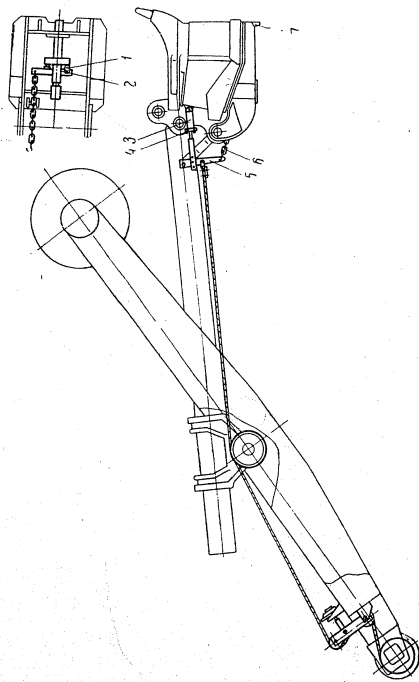


Fig. 23. Dipper Trip Mechanism:  
 1 — washer; 2 — lever; 3 — spring; 4 — nut; 5 — lever; 6 — chain;  
 7 — replaceable strip

The door latch by means of washers 1 is adjusted in such a way that it enters the loop by 5 to 10 mm. In this case lever 2 should be in the position shown in the drawing. When the latch wears out it should be drop forged for making the end of proper shape, then being hardened. The worn out replaceable strip 7 is replaced by a new one. For ensuring faultless closing the clearance between the housing and bucket door should be at least 15 mm.

### 12. ADJUSTMENT OF SWING BRAKE

The swing brake is used for excavator propulsion for preventing spontaneous swing of the revolving frame during side tilting of the excavator. The brake is adjusted by means of the coupling bolt in such a way that the sum total of clearances between the stops equals 8 mm and the engaged brake holds the excavator against spontaneous swinging at side tilting of 15°. The brake is engaged by the spring and is disengaged by the pneumatic system. In disengaged position the band uniformly recedes from the drum along the entire length. As the band lining wears out the brake should be readjusted.

### 13. ADJUSTMENT OF REVOLVING FRAME GRIPS

Receding of the swing roller track of the revolving frame from the swing rollers observed when digging with jerks should not exceed 2 to 3 mm. Perform adjustment if receding exceeds 3 mm.

The clearance between the track and grip rollers is formed by changing the eccentricity of the roll pins.

By removing the stop pin (see Fig. 24) turn the axle, lifting or

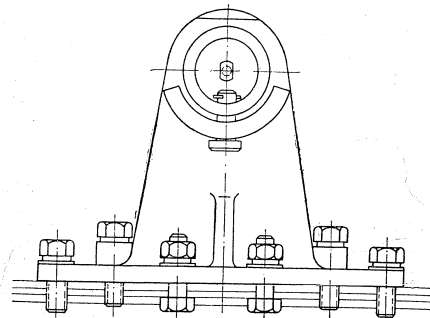


Fig. 24. Revolving Frame Grip Roller

lowering the roller so that it recedes from the track for 0.5 to 2 mm. Then set the stop pin into the lip opening matched with the opening in the axle and cotter.

#### 14. ADJUSTMENT OF PROPEL MECHANISM PAWLS

The stop of the propel mechanism (see Fig. 25) in the form of a ratchet stop with pawls is intended for holding the excavator in place against horizontal forces when cutting soil, as well as at hill-sides.

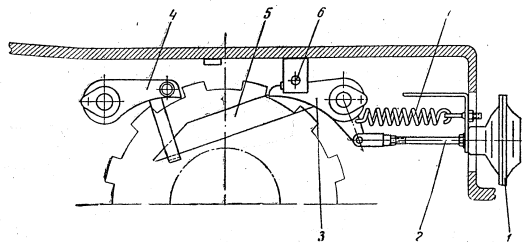


Fig. 25. Propel Mechanism Stop:

1 — pneumatic chamber; 2 — stem; 3 and 4 — pawls; 5 — lever; 6 — moving stop; 7 — spring

The pawls are disengaged by pneumatic chamber 1 through stem 2 acting on front pawl 3. The other pawl 4 is engaged by lever 5, which is part of pawl 3. The pawls are engaged when stem 2 recedes under the action of spring 7. Front pawl 3 may be locked in disengaged position by moving stop 6.

#### 15. CRAWLER BELT STOP MECHANISM

The crawler belt stop mechanism (see Fig. 26) serves for connecting the side members with the crawler belt during excavation for lowering the wear of the bronze sleeves of the support rolls.

The mechanisms are located inside of the crawler beams of the excavator.

The mechanism consists of pneumatic chamber 1, lever 2 and wedge 3, which moves in guides.

When the slide valve is engaged compressed air is delivered into chamber 1 and wedge 3 is lifted.

When the air is bled from the chamber, wedge 3 under its own weight is locked with the link of the crawler belt, not letting the carriage move along the belt when digging.

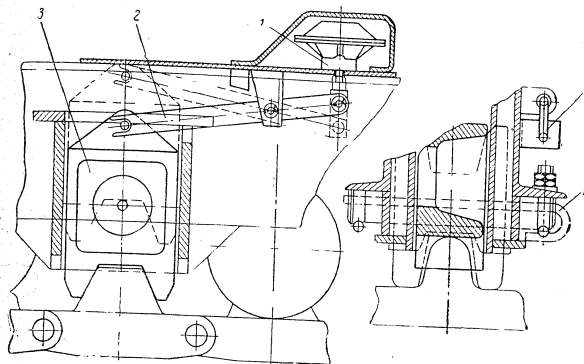


Fig. 26. Crawler Belt Stop Mechanism:

1 — pneumatic chamber; 2 — lever; 3 — wedge; 4 — stop

When the excavator is travelling the stop 4 is placed in position A so that the wedge cannot be lowered by itself.

#### 16. ADJUSTMENT OF STEERING MECHANISM

The dog clutches of the horizontal axle shafts of the propel mechanism are always engaged by means of springs 1 (see Fig. 27). Engagement of corresponding pneumatic chamber 4 disengages the dog clutch with the horizontal propel shaft and moving along the splines of axle shaft 2 is connected with stop 3, thus locking the crawler. As a result of this when the propel mechanism is engaged steering is performed in place around the locked crawler.

When the pneumatic chamber is disengaged the dog clutch is returned by the spring into initial position and being disconnected with the lock engages the axle shaft with the propel shaft. If the clutch is seized it should be lubricated and spreads on the splines.

#### 17. ADJUSTMENT OF PROPEL CHAIN TENSION

The propel chain is adjusted at the side of the drive sprocket of the crawler (see Fig. 28).

For this aim adjusting screws and nuts 1 are provided.

Remove the cotter pin and take out stop 2, turn the adjusting screws for the required number of revolutions in such a way that the chain is tightened. To avoid twisting of the axle shafts the pairs



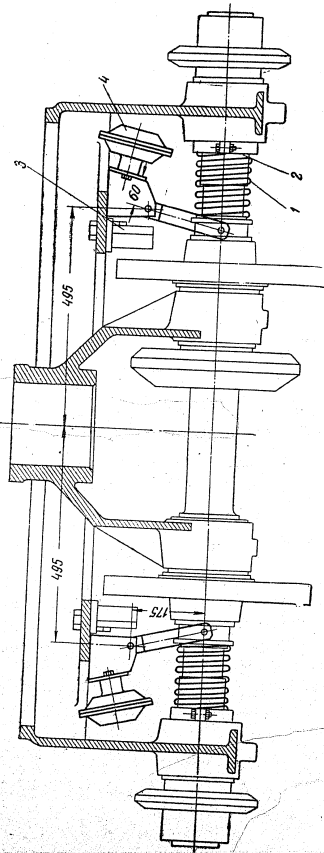


Fig. 27. Steering Mechanism:  
1 — spring; 2 — axle shaft; 3 — stop; 4 — pneumatic chamber

of nuts should be turned for the same number of revolutions. The upper half of properly tightened chains should have a vertical play of about 50 mm when the lower half is securely tightened.

After adjustment of the stop the nuts are set in place and cottered. Operation with weak or strongly tightened chains leads to slipping, stretching, rupture and untimely wear.

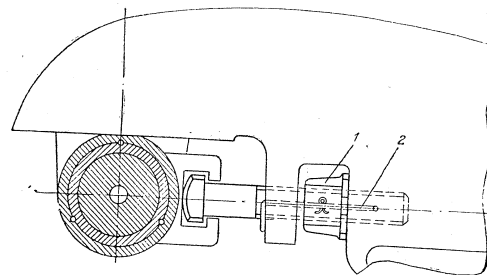


Fig. 28. Adjustment of Propel Chain Tension:  
1 — nut; 2 — stops

#### 18. ADJUSTMENT OF CRAWLER BELT TENSION

The belts are adjusted only at the tension sprocket side of the crawlers, otherwise the adjustment of the drive chain will be misadjusted. Adjustment is performed in the same way as for the propel chain. When the belt is properly tightened the upper half sags slightly. When the crawler belt is strongly tightened overload of the transmission mechanisms and engine is obtained and the belt may be ruptured.

#### 19. ADJUSTMENT OF CROWD MECHANISM SHIPPER SHAFT SLEEVES AND CHAINS

When the excavator is working a shovel attachment the chain of the crowd mechanism should be tightened in such a way that sagging of the upper branch is in the range from 12 to 25 mm.

Chain tension is adjusted by means of the eccentric sleeve of the crowd drum axle bearing.

For tightening the chain remove the stop of the eccentric, turning off the check nut for this aim and then loosening the nut of the bearing cap by means of a wrench turn the eccentric upward.

In case the chain is too long and the eccentric does not allow to attain chain sagging of the top branch of less than 25 mm, remove one of the links and perform tension adjustment.

When the chain sags from 12 to 25 mm fasten the sleeve by the bearing cap, install the lock and check nuts.

The clearance between the sleeves of the shipper shaft and shaft is ensured by iron shims between the shipper shaft and sleeves.

The clearance should not exceed 1.5 mm toward each side.

Free turning of the shipper shaft on the axle is adjusted by changing the thickness of the shims at the split surface of the shipper shaft.

#### 20. GENERAL INSTRUCTION ON CARE OF BRAKES AND FRICTION CLUTCHES

The tension of all friction clutches and brake bands is checked before the machine is delivered by the Manufacturing Plant.

However, as time passes and as the linings wear out the latter should be adjusted. All working surfaces of the levers should frequently be lubricated with oil or grease for avoiding excessive wear. Excessive wear at the joints leads to unequal release of the band along the perimeter and causes overheating and wear of the linings. After having changed the linings fit the band tightly along the drum. The lining should contact the drum without pressing against the band. Only after the above-mentioned checking may the band be installed in place. Incorrect band shape lowers the life of the lining. During regular inspections of the excavator the operator should carefully check the condition of the linings and surfaces of the brake and friction disks. If the latter have scores the surface should immediately be repaired. Scoring of the surfaces is usually caused by soiling of the linings and untimely changing. For eliminating this defect remove the band and clean the linings. Before installing the band in place grind the surface of the drum with emery paper.

### VII. PNEUMATIC SYSTEM OF CONTROLS

#### I. DESCRIPTION OF SYSTEM OF CONTROLS

The principal scheme of the pneumatic control system is shown in Fig. 29.

The compressor forces air through the oil-water separator and sectional cooler into the distributor mounted on the control panel.

The compressed air is delivered from the distributor through pipes to the control panel slide valves.

When the slide valves are engaged the compressed air passes into the working cylinders and pneumatic chambers.

When the handle of the corresponding slide valve is shifted from neutral position from yourself or toward yourself the corresponding mechanism is engaged.

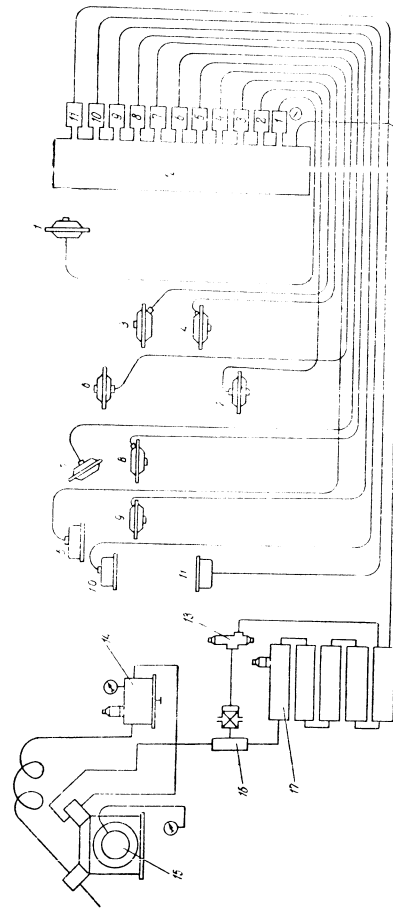


Fig. 29. Principal Scheme of Pneumatic Control System  
 1 to 11 - slide valves; 12 - distributor; 13 - unit; 14 - oil-water separator; 15 - chamber; 16 - compressor; 17 - sectional cooler

When the handle is returned into neutral position the air flow out of the main into the atmosphere through the slide valve and rapid braking valve.

The pressure in the cylinder or pneumatic chamber in this case drops to atmospheric pressure.

## 2. COMPRESSOR

A compressor with a working pressure up to 7 atm is installed on the excavator.

The compressor is driven by the V-belt from the excavator engine shaft.

Detailed description of compressor operation may be found in the Compressor Operation Manual.

## 3. SECTIONAL COOLER

The sectional cooler (see Fig. 30) is designed for accumulation of compressed air, drying of the latter and for lowering the influence of pulsation of the air delivered into the system.

The sectional cooler consists of five sections, namely, 1 -- pipes of large diameter connected successively by small-diameter pipes 2. The bottoms of the sections are successively connected by strips 3. Fastening to the excavator is performed by brackets 4.

Due to multiple changing of speed the air flow in the pipes of large and small diameter, as well as the turbulent motion of compressed air is lowered and water is condensed.

There is a drain cock in each section for draining the condensate. At the bottom of the second section a safety valve is mounted for dropping excessive pressure (bleeding of compressed air into the atmosphere) with the defective or improperly adjusted pressure regulator and servo-mechanism.

## 4. OIL-WATER SEPARATOR

The oil-water separator (see Fig. 31) of the centrifugal type is installed between the 1st and 2nd stages of the compressor. The main application of the oil-water separator is cleaning of the compressed air of oil and moisture.

The air after the 1st stage of the compressor flows through a coil. Then, through branch pipe 1 the air passes along guide screw 2 into oil-water separator housing 3. The oil and moisture settle on the bottom of the housing. Drain cock 4 is at the bottom of the housing and serves for regular draining of oil and water from the housing.

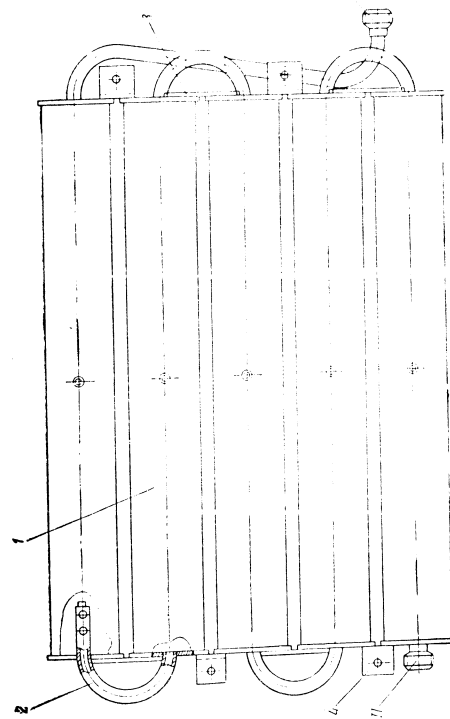


Fig. 30. Sectional Cooler.  
1 -- section; 2 -- tube; 3 -- strip; 4 -- bracket;  
I -- to operator's panel; II -- from compressor.

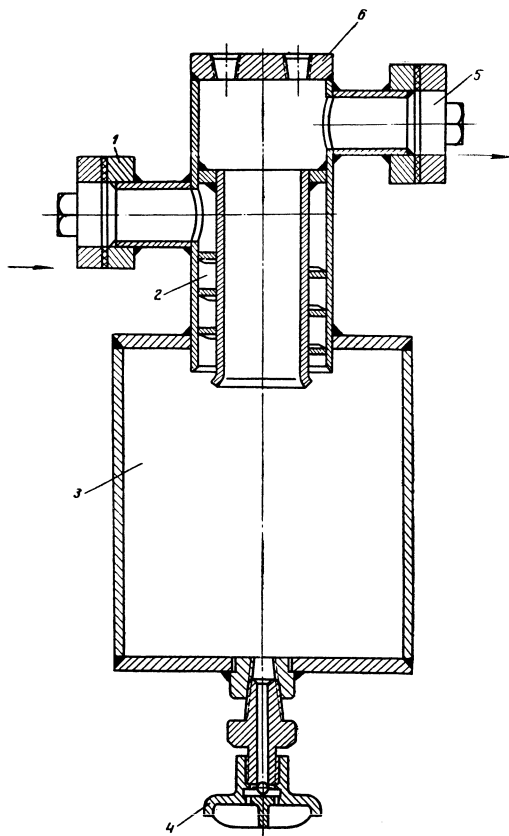


Fig. 31. Oil-Water Separator:  
1 and 5 — branch pipe; 2 — guide screw; 3 — housing; 4 — drain cock; 6 — lid

The cleaned air flows through the inner duct of the guide screw into branch pipe 5 and then into the 2nd stage of the compressor. A pressure gauge is installed in lid 6 for showing the air pressure after the first stage of the compressor and the safety valve of the 1st stage.

#### 5. CONTROL PANEL AND DISTRIBUTOR

The control panel is located in the front RH part of the excavator revolving frame. On this panel are mounted all slide valves, levers of the pneumatic controls and distributor connected by hoses with slide valves. The working pressure gauge is connected with the slide valves by hoses. The working pressure gauge is connected with the distributor by pipes. If the readings of the pressure gauge are incorrect, it is replaced. The pressure gauge may be checked only by means of a control pressure gauge.

The distributor, besides its main application (supply of compressed air to the operation slide valves) has the same functions as the sectional cooler.

There is a push button on the control panel for engaging air signals.

When the push-button steam is pressed the air valve opens for communication of the air main with the vibration chamber of the signal.

#### 6. UNIVERSAL DIFFERENTIAL SLIDE VALVE

A universal differential slide valve is installed on the excavator control panel.

The design of the slide valve is shown in Fig. 32.

Compressed air is delivered into the slide valve through opening A in lid 1. In engaged position valve 2 is pressed against housing 1 by the compressed air. Airtightness is ensured by rubber shell 3 connected with valve 2 by not vulcanization.

The force acting at the top of washer 9, through cup 8 tightens spring 7 and is transmitted to sleeve 6. In this case surpassing the resistance of diaphragm 5 sleeve 6 is lowered and closes the clearance between the sleeve and rubber shell 3.

During further increase of the force cup 8 is lowered, but sleeve 6 remains fixed until the pressure on top exceeds the combined resistance of compressed air pressure on valve 2 and the flexible force of diaphragm 5. When the mentioned pressure is exceeded, valve 2 is lowered, the compressed air flows through the formed slot into chamber B, and further through opening F into the pneumatic cylinder.

Sleeve 6 is balanced under the action of spring 7 on top and the pressure of compressed in chamber B and diaphragm 5 at the bottom with engaged valve.

If the air pressure at the bottom exceeds the acting force, sleeve 6 is lifted compressing spring 7, valve 2 is lowered into the seat of housing 4 and part of the air from chamber B through the formed clearance between sleeve 6 and shell 3 flows into the atmosphere through duct D and opening E.

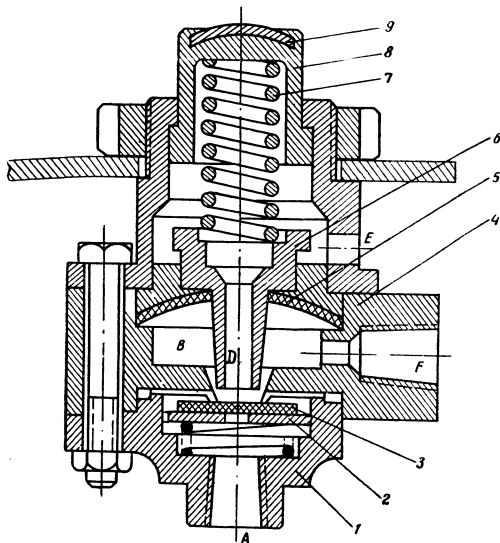


Fig. 32. Universal Differential Slide Valve:  
1 — lid; 2 — valve; 3 — rubber shell; 4 — housing; 5 — diaphragm; 6 — sleeve;  
7 — spring; 8 — cup; 9 — washer

Thus, the higher the force, the higher the pressure of the compressed air in the pneumatic cylinder. This allows to adjust the pressure of the compressed air in the pneumatic cylinder.

Diaphragm 5 in the slide valve is used for ensuring air-tightness of the working chamber of the slide valve and simultaneously serves as a spring for return of pressure parts of the slide valve into top position.

When the force is removed valve 2 disconnects the supply mains from the pneumatic cylinder and atmosphere.

## 7. SWIVEL JOINTS

The swivel joints serve to supply compressed air from the fixed air lines to the rotating working mechanisms.

The design of the swivel joints connecting the piping with the main winch shaft is shown in Fig. 33.

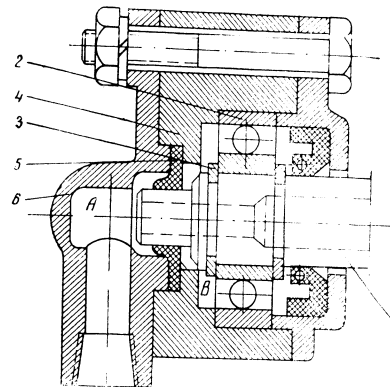


Fig. 33. Connection of Piping with Main Winch Shaft  
1 — union; 2 — ball bearing; 3 — spring ring; 4 — fixed housing; 5 — plug;  
6 — flange

The end of hollow union 1 is turned into the face hole of the rotating shaft. The other end of the union is fit in ball bearing 2 preventing axial play by spring rings 4. The outer race of the bearing serves as a support for fixed housing 3. The packing between chambers A and B is by angular collar 5 clamped between housing 4 and flange 6.

There is an opening in the housing closed by a plug for lubricating the ball bearing. Weekly turn off the plug and prime with grease without overfilling the chamber. During disassembly of the swivel joint the parts should be thoroughly washed and the chamber filled with grease.

The swivel joint shown in Fig. 31 serves for passage of compressed air from the pipings located on the revolving frame to the piping of the propel carriage. All three housings 1 of the central pneu-

matic inlets are fit on distribution journal 2 welded into pipe 1, which passes through the propel mechanism vertical shaft.

At the lower end located in the propel frame casing this pipe has welded strip 4, which is fastened to the propel frame.

Inside of the journal are three longitudinal ducts, each of which is connected with one of the three inlets by a cross duct.

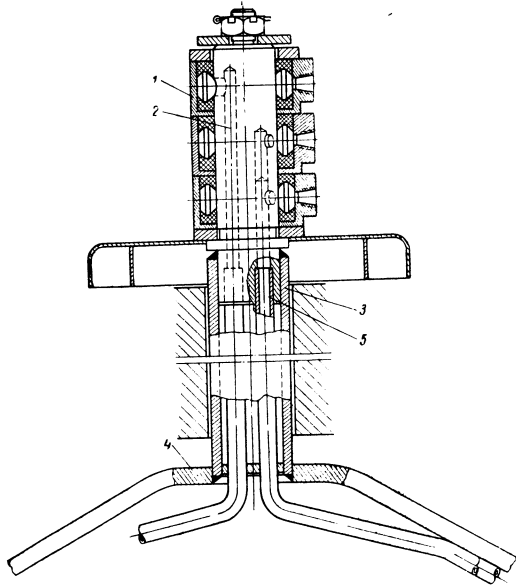


Fig. 34. Swivel Joint:

1 — housing; 2 — distribution journal; 3 — pipe; 4 — strip; 5 — pipe

The bottom of the longitudinal ducts have soldered pipes 5, the lower ends of which are also soldered into sleeves. Thus, the compressed air supplied through the pipe to the opening in housing 1, and by the opening in journal 2 passes through the cross and longitudinal ducts of the journal into corresponding pipe 5 into the pipe leading to the working chamber.

## 8. WORKING CYLINDERS AND PNEUMATIC CHAMBERS

The cylinders and chambers are designed for engaging the excavator mechanisms by changing the energy of the compressed air into mechanical work.

### Cylinders

All cylinders consist of cylinder 1, piston 2 with packing rings 4 and stem 3 (Fig. 35)

When the compressed air flows into the space between the bottom of the cylinder and the piston the stem moves engaging the corresponding mechanism.

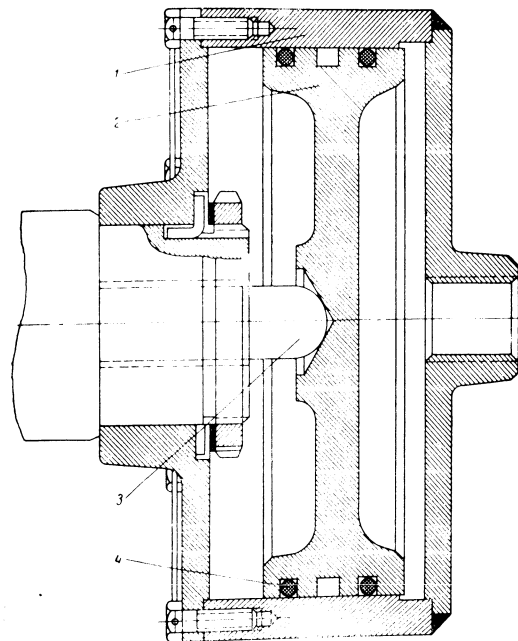


Fig. 35. Reversing Mechanism Cylinder:

1 — cylinder; 2 — piston; 3 — stem; 4 — packing ring

The piston and cylinders are lubricated by filling the middle groove of the piston with grease. Grease is packed both during regular inspections as well as during disassembly.

The cylinder of the reversing mechanism is shown in Fig. 35, and the cylinder of the main winch reverse is shown in Fig. 36.

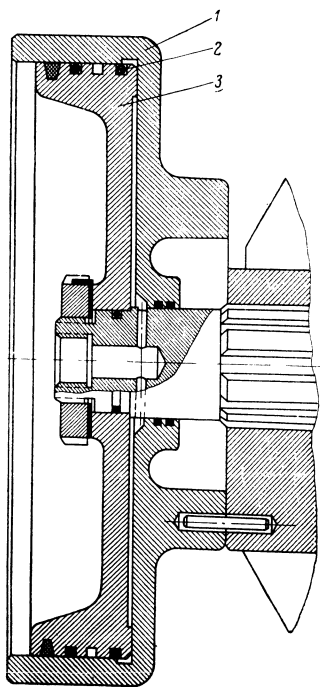


Fig. 36. Main Winch Reverse Cylinder:  
1 — cylinder; 2 — packing ring; 3 — piston

### Pneumatic Chambers

The automobile type brake pneumatic chamber (see Fig. 37) consists of housing 3 and lid 1, between which is clamped flexible diaphragm 2 of rubberized fabric shaped along the contour of the inner surface of the lid. In the chamber lid is an opening for the union through which compressed air is supplied into the chamber. Stem 5 with a washer resting against the diaphragm passes through

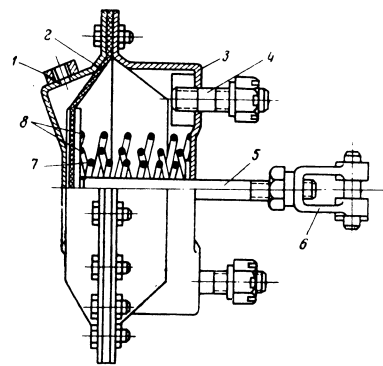


Fig. 37. Pneumatic Chamber:  
1 — lid; 2 — diaphragm; 3 — housing; 4 — stud; 5 — stem,  
6 — fork; 7 and 8 — springs

the chamber housing. The stem is connected with the lever of the corresponding mechanism by fork 6. Between the stem washer and housing are return springs 8 by means of which the diaphragm with the stem return into initial position and the air is forced out of the brake chamber into the atmosphere through the rapid braking valve. In this case the corresponding mechanisms are engaged or disengaged.

Regularly check the air-tightness of the brake chamber by means of soapy water. For this aim pressing against the corresponding level fill the chamber with air. Then check the air-tightness of the flange edges, places of passage of flange bolts and the places of passage of the stem through the chamber housing. The mentioned places are coated with soapy water. When there are any air leakages bubbles are formed. For eliminating air leakage take up the lid bolts and if leakage continues replace the diaphragm. If the housing and lid are deformed they should be straightened.

After having changed the diaphragm recheck the air-tightness of the chamber. During operation observe the stroke of the stems in the chambers, as large stem stroke together with the connected diaphragm significantly increase wear of the diaphragm, excessive air consumption in the system and retard the action of the mechanisms.

#### 9. RAPID BRAKING VALVE

The rapid braking valve (see Fig. 38) is designed for rapid discharge of air from the working cylinder or pneumatic chamber when shifting the lever into neutral position.

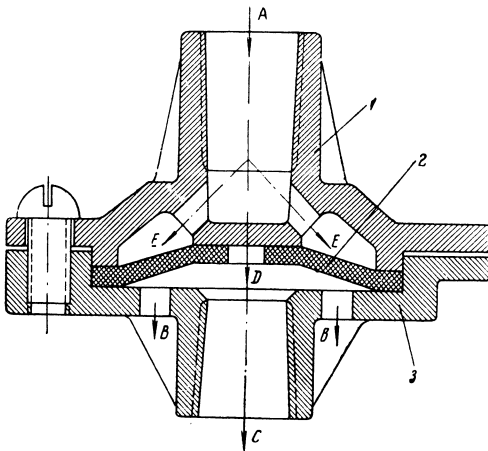


Fig. 38. Rapid Braking Valve:  
1 — housing; 2 — diaphragm; 3 — lid

The valve is installed right next to the working cylinder or pneumatic chamber, allowing the compressed air to be discharged into the atmosphere, not passing up to the corresponding slide valve.

The rapid braking valve consists of housing 1 and lid 3. Rubber diaphragm 2 is pressed into the seat in the lid. The diameter of the rubber diaphragm is larger than the diameter of the seat. The edge of the diaphragm is compressed between the valve housing and lid.

Opening A of the valve housing is connected by a piping with

the slide valve. Opening C of the valve lid is connected with the working cylinder or pneumatic chamber, and openings B are connected directly with the atmosphere.

When there is no pressure in the air line the middle part of the diaphragm is pressed against the housing lug, which closes opening D in the diaphragm and opening C connected with the working cylinder or pneumatic chamber communicates with the atmosphere through openings B.

When the slide valve is engaged the compressed air through openings A and E flows into the housing and presses the diaphragm from the housing, tightly pressing it into the bottom of the seat in the lid. In this case the diaphragm closes openings B, disconnecting communication with the atmosphere and the compressed air flows through opening D in the diaphragm and opening C in the lid into the working cylinder or pneumatic chamber. With disengaged slide valve and the appearance of a small difference in pressure in the housings of openings A and C, the compressed air from the working cylinder or pneumatic chamber sharply presses the diaphragm against the lug in the valve housing. The chamber of opening C is connected with openings B and the compressed air is rapidly discharged into the atmosphere.

#### 10. TROUBLES TRACING IN PNEUMATIC SYSTEM

The most important condition for reliable operation of the excavator is considerable attention to the pneumatic system and constant maintaining of the system in working order.

General care of the pneumatic system includes regular inspection and cleaning of the system of moisture and dirt, detection and elimination of leakages and regular care of separate parts of the system.

Daily, and in cold weather and when standing for a long time, drain and accumulated water and oil from the compressor, sectional cooler and oil-water separator and blow through the air line. This prevents penetration of the condensate into the slide valves and working cylinders of the system.

The condensate penetrating into the parts of the pneumatic system may be the cause of corrosion of parts and lowering of their life. In cold weather the frozen condensate forms plugs in the air lines and openings leading to freezing of the diaphragm and collars, violating operation of the system. Therefore, in winter timely removal of the condensate is of great importance.

During winter operation immediately drain the condensate after having stopped the machine; the drain cocks when the machine is standing should be left open for free discharge of the moisture dripping down from the air lines.

The following examples generally show the most frequent troubles in the pneumatic system and methods of their elimination.



Trouble	Cause	Remedy
1. Pressure in distributor rises very slowly	Air leakage in air line	Take up joint where air is leaking, solder cracks in air line or install new pipe.
	Air leakage through slide valve	Engage and disengage handle several times (with disengaged flywheel clutch). If leakage continues, disassemble slide valve and repair defect.
	Air leakage through compressor valves or safety valve	Disassemble valves (remove head), wash thoroughly, clean of deposits, replace if damaged.
2. Working cylinders act with low efficiency	Slipping drive belt of compressor	Check tension of belt, tighten if required.
	Worn out piston rings of compressor*	
	Clogged mains	Disconnect piping from cylinder, blow through and if air does not pass remove and clean.
3. Slide valve disengaged too slowly	Air leakage in main from slide valve to cylinder	Check air line, cylinders and valves, eliminate leakages.
	Slide valve lever not returned into neutral position	Adjust middle position of lever by screws.

\* For detailed description of troubles of compressor see enclosed Compressor Operator Manual.

## VIII. LUBRICATION

### I. GENERAL

One of the most important conditions of proper excavator operation is correct lubrication of its mechanisms. Timely introduction of high-quality lubricant at places of friction preserves the rubbing parts from wear and increases the useful horsepower of the engine. The lubricant should be stored in closed cans so that no water, dust, sand and other objects which may soil it penetrate into the lubricant. Dirty lubricant leads to premature wear of the parts and scoring of rubbing surfaces.

Besides, the sand penetrating together with the grease into the bearings may be removed only after disassembly and through washing.

Both fluid and non-fluid lubricant is used on the excavator. Non-fluid lubricant is used, mainly, after antifriction and plain bearings. Lubrication is carried out through lubricators (nipples) by means

of screw-type grease guns (see Fig. 39). A scoop is used for filling the grease gun. See that no dirt gets into the grease gun.

Before putting the endpiece of the gun into the lubricator, the latter should be carefully cleaned of sand and dirt. The lubricant is packed by rotating the screw handle. If the lubricant gets outside it means that the grease gun is improperly slipped on, clogged or the lubricator is damaged. In the last case replace the lubricator by a new one. See that leather packing gaskets 1 and collar 2 of the grease gun do not let any lubricant pass. In plain bearings the grease is packed every time until it comes out at the surface so that the

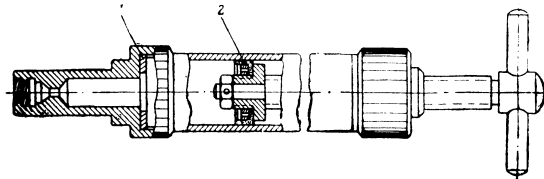


Fig. 39. Screw-Type Grease gun.  
1 - gasket; 2 - collar.

bearings are filled with grease. In this way the bearings are protected against the penetration into them of dust and dirt. In those cases when packing is hampered, especially in winter conditions, it is advisable to replace the grease gun by avtol. The antifriction bearings require less lubricant than the plain bearings. The terms of lubrication and the quantity of lubricant for each bearing are shown in the Lubrication Diagram.

Fluid (oil) lubrication is performed by an oil can.

The closed transmission drives between the engine and the horizontal shaft of the reversing mechanism and vertical drive located in the revolving frame are lubricated by fluid lubricant from the tank by gravity.

The gears of other horizontal shafts are lubricated with oil, which is poured into the casings.

For lubricating the bevel gears of the reversing mechanism, roller bearings of the horizontal, vertical shafts and countershafts and the entire gear train mounted in the enclosed revolving frame use gravity lubrication (see Fig. 40).

The oil poured into tank 1 flows by gravity through pipe 3 into box 4 over the bevel and roller bearing. Oil flow is adjusted by

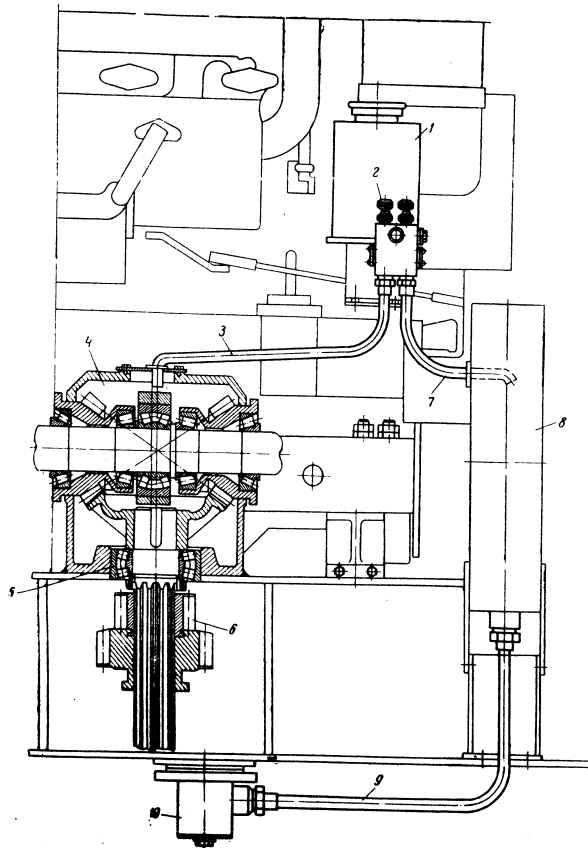


Fig. 40. Diagram of Fluid Lubrication:  
 1 — tank; 2 — bolt; 3, 7 and 9 — pipes; 4 — box;  
 5 — bearing; 6 — gear; 8 — casing; 10 — settling  
 basin

corresponding bolt 2. Due to the lack of packing in bearing 5 the oil drips down the vertical shaft of the reversing mechanism both along the splines and the teeth of gears 6.

Meshing gears distribute the oil and thus lubricate all spur gears of the vertical drive. The oil flows through pipe 7 over the reductor chain placed in casing 8. Oil flow is also adjusted by the bolt. The used oil flows from the casing through pipe 9 into settling basin 10. Primary filling of the revolving frame casing with lubricant is performed through tank 1. Before beginning operation of the excavator for the first time after delivery, and also when changing lubricant oil tank 1 is filled with lubricant and turn off bolt 2 of pipe 3, drain the oil into the revolving frame casing and then twice fill the tank and again drain into the casing.

When the tank is filled for the fourth time adjust the quantity of lubricant consumed from the tank by means of bolts 2. The lubricant flows through pipe 7 in a quantity of 5 to 10 drops per minute and in a thin stream through pipe 3.

Further lubrication is performed by gravity in the following order: once per shift (in winter in all cases at the end of the working day) the lubricant accumulated in the revolving frame casing is drained from the settling basin into a 10-liter bucket, and before the next shift begins again pour the oil into the tank. In cold weather the lubricant should preliminarily be warmed up to 70°C. The lubricant is poured in through a funnel with a fine screen. The housing of the chain and the tank should be washed with kerosene for complete change of lubricant.

The roller chains and pivot pins of the crawler links when the excavator makes long trips should be lubricated with fluid oil (it is possible to use waste oil).

The cables are lubricated by special rope grease. In case there is no rope grease it may be replaced by used oil from the Diesel engine. The grease should be warmed up when being used and the cable should be cleaned of dirt. The grease is coated on the cable by a brush.

New cables before installation are advisably soaked in oil in an oil bath. The hoist, crowd and retract cables should be coated weekly and the boom hoist rope — monthly.

The drag cables of the dragline and backhoe as they work in direct contact with the soil are lubricated only when being installed with following thorough wiping on the outside by waste.

Below is given the Lubrication Chart showing the places of lubrication, grades of lubricant and terms of lubrication.

**2. EXCAVATOR LUBRICATION CHART**

Used grades of lubricant

1. Universal lubricant (greases):  
*Summer* YCe-2 USSR Standard GOCT 4366-56 or YC-2 GOCT 1033-51;  
*Winter* YCe-1 USSR Standard GOCT 4366-56 or YC-1 1033-51.
2. Automotive oil (avtols).  
*Summer* AK-15 or AK-10 USSR Standard GOCT 1862-57  
*Winter* AK-6 USSR Standard GOCT 1862-57.
3. Automotive transmission oil (nigrols):  
*Summer* USSR Standard GOCT 542-50;  
*Winter* USSR Standard GOCT 542-50.
4. Diesel oils:  
*Summer* USSR Standard GOCT 5304-54;  
*Winter* USSR Standard GOCT 5304-54.
5. Industrial oils:  
 45 USSR Standard GOCT 1707-57 or 45B GOCT 2854-57,  
 12 USSR Standard GOCT 1707-51.
6. Compressor oil 19 (T) USSR Standard GOCT 1861-54.

Item No.	Name of lubricated part of machine	Qty of lubricated points	Lubricant	Method of lubrication	Term of lubrication
1	Bevel gears, roller bearings of horizontal, vertical shafts and countershafts, gears for first and second speeds of reversing mechanism, collar of gear shifting mechanism and teeth of spur gears of intermediate, swing and propel mechanisms	12	<i>Summer</i> AK-15 or AK-10 <i>Winter</i> AK-6	From 10 l tank by gravity in thin stream	Fill tank every 8 hrs of work. Total changing of oil every 1,440 to 1,920 hrs of work
2	Chain of flywheel clutch reducer	1	Ditto	5 to 10 drops per minute	Ditto
3	Keys and splines of cone friction clutches of reversing mechanism and main winch reverse	6	Industrial 45B or industrial 45	Pouring from oil can	Every 32 hrs of work
4	Slides for engagement and keys of main winch reverse dog clutch	3	Ditto	Ditto	Ditto
5	Chains: propel, crowd and boom lowering mechanism	4	Used Diesel oil	By means of waste wound on end of wire	Every 3: hours of work, and when traveling lubricate propel chains every 35 km of trip

Item No.	Name of lubricated part of machine	Q-ty of lubricated points	Lubricant	Method of lubrication	Term of lubrication
6	Engagement clutch and flywheel clutch collar	2	Summer YCc-2 or YC-2 Winter YCc-1 or YC-1	Grease gun	Every 16 hrs of work
7	Flywheel clutch driven plate ball bearing	2	Ditto	Ditto	Every 64 hrs of work
8	Flywheel clutch middle plate bearing	1	Ditto	Ditto	Every 16 hrs of work
9	Main winch reverse shaft sprocket sleeve	1	Ditto	Ditto	Every 64 hrs of work
10	Clamshell tagline drum bearing	1	Ditto	Ditto	Every 8 hrs of work
11	Revolving frame center pintle sleeve	1	Ditto	Ditto	Ditto
12	Splined joint of shaft coupling, washers and gear sleeve of propel mechanism vertical shaft	1	Mixture of 60% of YCc-2 or YC-2 & 40% of AK-15	Grease gun	Every 8 hrs of work
13	Sleeves of thimble bracket and A-beam	1	Summer YCc-2 or YC-2	Grease gun	Every 240 hrs of work. For crane & clamshell lubrication.

14	Pivots of control mechanism of flywheel clutch	7	Industrial or 45	45B Pouring from oil can	Every 14 hrs of work
15	Pivots of levers, LH and RH friction clutches of main winch	10	Ditto	Ditto	Ditto
16	Pivots of LH & RH brakes of main winch	8	Ditto	Ditto	Ditto
17	Pivots of main winch reverse brake levers	7	Ditto	Ditto	Every 20 hrs of work
18	Pivots of control mechanism for gear shifting	5	Ditto	Ditto	Every 14 hrs of work
19	Pivots of main winch reverse dog clutch shifting mechanism	2	Ditto	Ditto	Ditto
20	Pivots of propel & swing mechanism dog clutch shifting mechanism	4	Ditto	Ditto	Ditto
21	Rollers and pivots of control panel	32	Ditto	Ditto	Ditto

performed depending on working conditions, lowering intervals between lubrication up to 16 hrs

Item No.	Name of lubricated part of machine	Qty of lubricated points	Lubricant	Method of lubrication	Term of lubrication
22	Levers, pivots of brake pedals	10	Ditto	Ditto	Ditto
23	Pivots for control of propel mechanism pawls	4	Ditto	Ditto	Ditto
24	Sleeves of side & middle bearings of propel frame	4	Summer YC-2 or YC-2 Winter YC-1 or YC-1	Grease gun	Every 64 hrs of work, and every 10 km of trip when travelling
25	Sleeve vertical propel shaft	1	Ditto	Ditto	Ditto
26	Propel mechanism axle shaft sleeves	2	Ditto	Ditto	Ditto
27	Sleeves of crawler tension sprocket bearings	4	Ditto	Ditto	Ditto
28	Sleeves of crawler drive sprocket external & internal bearings	4	Ditto	Ditto	Ditto
29	Sleeves of crawler support gears	10	Ditto	Ditto	Ditto
30	Sleeves of crawler idler gears	4	Ditto	Ditto	Ditto
31	Pivots of swing mechanism brake	5	Industrial 45B or Industrial 45	Pouring from oil can	Every 120 hrs of work

32	Ball bearing of boom lowering speed limiter	1	Industrial 45B or Industrial 45	Pouring from oil can	Every 240 hrs of work
33	Pivots of steering mechanism controls	10	Ditto	Ditto	Every 64 hrs of work
34	Ball bearings of flywheel clutch shaft	2	Summer YC-2 or YC-2 Winter YC-1 or YC-1	Grease gun	Ditto
35	Roller bearing of upper spline of coupling, bearings of swing mechanism gears	4	Mixture of 60% of YC-2 or YC-2 & 40% of AK-15	Ditto	Every 240 hrs of work
36	Sleeves of revolving frame grip rollers	3	Summer YC-2 or YC-2 Winter YC-1 or YC-1	Grease gun	Every 32 hrs of work
37	Revolving frame roller pins	24	Ditto	Ditto	Every 120 hrs of work
38	Propel mechanism dog clutch splines	2	Ditto	Ditto	Every 64 hrs of work
39	Reversing mechanism counter-shaft upper roller bearing	1	Ditto	Ditto	Every 240 hrs of work

Item No.	Name of lubricated part of machine	Qty of lubricated points	Lubricant	Method of lubrication	Term of lubrication
40	Propel mechanism bevel gears	1	Automotive transmission oil — summer and winter	In oil bath	Check and add every 120 hrs of work. Change every 1,920 hrs of work.
41	Roller bearing of LH support of horizontal reversing shaft	1	Summer XCe-2 or XC-2 Winter XCe-1 or XC-1	Grease gun	Every 240 hrs of work. Change every 1,920 hrs of work.
42	Roller bearing & ball bearing of main winch reverse sleeve	1	Ditto	Ditto	Ditto
43	Roller bearing of LH support of main winch reverse shaft	1	Ditto	Ditto	Ditto
44	Roller bearing of LH & RH supports of main winch shaft	2	Ditto	Ditto	Ditto
45	Ball bearing of LH & RH main winch drums	2	Summer XCe-2 or XC-2 Winter XCe-1 or XC-1	Grease gun	Every 240 hrs of work. Change every 1,920 hrs of work.
46	Ball bearings of main winch reverse	1	Ditto	Ditto	Ditto

74

47	Lower roller bearing of swing mechanism	1	Ditto	Ditto	Ditto
48	Taper roller bearings of gears of horizontal shaft of reversing mechanism. During lubrication hold grease gun in lid lug so that it is matched with opening in ribbed drum and tighten endpiece (part 652-153-00-1) on grease gun.	2	Ditto	Ditto	Every 960 hrs of work
49	Gear train from reversing mechanism to main winch	3	Automotive transmission oil, summer & winter Industrial 45B or 45	Oil bath in casing	Performed every 32 hrs of work, add as required
50	Rollers of Diesel engine control mechanism rope	1	Industrial 45B or 45	Pouring from oil can	Every 64 hrs of work
51	Shells of RH support of main winch reverse shaft	1	Summer XCe-2 or XC-2 Winter XCe-1 or XC-1	Grease gun	Every 240 hrs of work
52	Collar of starting engine clutch	1	Summer AK-10 Winter AK-6	Oil can	Every 0 hrs of work
53	Diesel engine air cleaner	1	Summer AK-10 Winter AK-6 or used filtered oil from engine crankcase	Pouring into oil can	Every 10 to 60 hrs of work

75

Item No.	Name of lubricated part of machine	Qty of lubricated points	Lubricant	Method of lubrication	Term of lubrication
54	Starting engine air cleaner	1	Ditto	Ditto	Every 60 to 120 hrs of engine operation
55	Piston group of Diesel engine	1	Diesel oil summer & winter	Pouring into crankcase	Change oil every 120 hrs of work
56	Bearing of Diesel engine front support	1	Mixture of 60% of YC-2 & 40% of AK-15	Grease gun	Every 120 hrs of work
57	Fuel pump	1	Summer AK-10 Winter AK-6	Pouring into casing	Change every 240 hrs of work
58	Piston group of starting engine	1	Ditto	Ditto	Ditto
59	Upper sleeve of starting engine starting device vertical shaft	1	Mixture of 60% of YC-2 or YC-2 & 40% of AK-15	Grease gun	Every 240 hrs of work
60	Starting engine reductor	1	Summer automotive transmission oil, summer grade Winter AK-15	Pouring into casing	Every 960 hrs of work

61	Bevel gears of starting engine starting device	1	Ditto	Pouring into casing	Ditto
62	Diesel engine magneto	1	Industrial 12	Oil can	Every 2,000 hrs of work, add 20 drops
63	Diesel engine fan bearing	1	Mixture of 60% of YC-2 or YC-2 & 40% of AK-15	Grease gun	Every 240 hrs of work
64	Diesel engine oil filters	1		Wash	Every 120 hrs of work
65	Diesel engine oil filters	1		Change inner filter element	Every 240 hrs of work
66	Diesel engine breather	1	Used filtered oil from starting engine crankcase	Wash, add oil if oil, let it drip off	Ditto
67	Starting engine breather	1	Ditto	Wash, clean oil	Every 240 hrs of work
68	Starting engine reductor breather	1	Ditto	Ditto	Every 960 hrs of work
69	Diesel engine generator bearing	1	Summer YC-2 or YC-2 Winter YC-1 or YC-1	Total change of oil during planned repairs, but at least every two years	
70	Piston group of compressor	1	Compressor oil 19T	Pouring into casing	Every 8-16 hrs of work add; every 10-200 hrs total change

Item No.	Name of lubricated part of machine	Qty. of lub. treated points	Lubricant	Method of lubrication	Time of lubrication
71	Compressor fan ball bearing	1	Summer XCe-2 or Winter XCe-1 or XCe-1	Grease gun	Every 120 hrs. of work
72	Boom block casing	2	<b>Shovel</b> Summer XCe-2 or Winter XCe-1 or XCe-1	Grease gun	Every 120 hrs. of work
73	Dipper trip mechanism pivots	5	Industrial 43B or 45	Pouring from oil can	Every 64 hrs. of work
74	Stick shipper shaft bearings	2	Summer XCe-2 or Winter XCe-1 or XCe-1	Grease gun	Every 16 hrs. of work
75	Roller & rollers of dipper trip cable	3	Ditto	Ditto	Every 64 hrs. of work
76	Crowl drum bearings	2	Ditto	Ditto	Every 240 hrs. of work. Total change every 120 hrs. of work.

77	Stick shipper shaft block ball bearings	2	Ditto	Ditto	Ditto
78	Dipper sheave ball bearings	1	Ditto	Ditto	Ditto
79	Dipper head sheave ball bearings	2	Ditto	Ditto	Ditto
80	Dipper stick	1	Ditto	Scoop	Every 16 hrs. of work
81	Boom foot sleeves	2	Summer XCe-2 or Winter XCe-1 or XCe-1	Grease gun	Every 240 hrs. of work
82	Front post sheave ball bearings	2	<b>Backhoe</b> Summer XCe-2 or Winter XCe-1 or XCe-1	Grease gun	Every 240 hrs. of work
83	Front post sheaves	2	Ditto	Ditto	Ditto
84	Suspension sheave ball bearings	1	Ditto	Ditto	Ditto
85	Support hub sleeves	2	Ditto	Ditto	Every 32 hrs. of work
86	Dipper sheave sleeve	1	Ditto	Ditto	Ditto
87	Casing hub sleeves	1	Ditto	Ditto	Ditto



Item No.	Name of lubricated part of machine	Qty of lub treated points	Lubricant	Method of lubrication	Term of lubrication
88	Boom foot sleeve	2	Ditto	Ditto	Every 16 hrs of work
89	Ball bearings of dragline boom point working sleeves	2	<b>Drag Line</b> Summer XGe-2 or XGe-1 or Winter XGe-1 or XGe-4	Grease gun	Every 240 hrs of work Total change every 1,920 hrs of work
90	Boom tackle cable thimbles	2	Summer XGe-2 or XGe-1 or Winter XGe-1 or XGe-4	Grease gun	Every 240 hrs of work For crane & clamshell every 16 hrs of work
91	Dragline boom tackle sheaves sleeves	3	Ditto	Ditto	Ditto
92	Dragline fairlead bracket sleeves	2	Ditto	Ditto	Every 8 hrs of work
93	Dragline fairlead horizontal sleeves	2	Ditto	Ditto	Ditto
94	Dragline fairlead vertical sleeves	2	Ditto	Ditto	Ditto

95	Dragline fairlead guide roller sleeves	2	Ditto	Ditto	Ditto
96	Dragline bucket dump sleeve	1	Summer XGe-2 or XGe-1 or Winter XGe-1 or XGe-4	Grease gun	Every 8 hrs of work
97	Boom foot sleeves	2	Ditto	Ditto	Every 240 hrs of work
98	Jib sleeve sleeve	1	<b>Crane</b> Summer XGe-2 or XGe-1 or Winter XGe-1 or XGe-4	Grease gun	Every 24 hrs of work
99	Crane suspension sheave casing ball bearings	2	Ditto	Ditto	Every 240 hrs of work Total change every 1,920 hrs of work
100	Thrust ball bearing of crane suspension hook	1	Ditto	Scoop during assembly	Every 200 hrs of work
101	Pivots of load-lifting & reach indicators	3	Industrial or 45	45B Pouring from oil can	Every 24 hrs of work

Item No.	Name of lubricated part of machine	Qty of lubricated points	Lubricant	Method of lubrication	Form of lubrication
102	Boom foot sleeve	2	Summer YC-2 or XC-2; Winter YC-1 or XC-1	Grease gun	Every 4 hrs of work
103	Boom lowering speed limiter ball bearing	1	Industrial 45B or 45	Pouring from oil can	Every 240 hrs of work
104	Clamshell bucket guide roller axle	1	Summer YC-2 or XC-2; Winter YC-1 or XC-1	Grease gun	Every 24 hrs of work
105	Clamshell bucket sheave sleeves	2	Ditto	Ditto	Ditto
106	Clamshell bucket arm sheave sleeves	2	Ditto	Ditto	Ditto
107	Clamshell bucket upper guide axles	2	Ditto	Ditto	Ditto
108	Clamshell bucket middle arm sleeves	2	Ditto	Ditto	Ditto
109	Clamshell bucket rod pin	4	Industrial 45B or 45	Pouring from oil can	Ditto

110	Tagline cable rollers	2	Summer YC-2 or XC-2; Winter YC-1 or XC-1	Grease gun	Ditto
111	Boom foot sleeves	2	Ditto	Ditto	Every 32 hrs of work

Note: The boom and tackle of the crane and clamshell are lubricated in the same way as for the dragline. For elimination of throwing out of lubricant through the fan pulley lubricator packing ball turn in plug A instead of the lubricator. For lubrication remove plug A and turn in an adapter with the lubricator fitting. The plug is again turned in after lubrication (see Fig. 41).

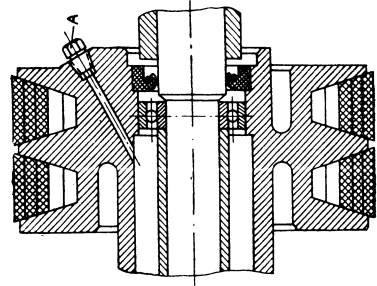


Fig. 41

## IX. ELECTRIC EQUIPMENT OF EXCAVATOR

### 1. GENERAL

Illumination of the excavator, both internal and external, is electric of a voltage of 12 V. The illumination wiring diagram is shown in Fig. 42. The circuit is supplied with electric current by generator  $\Gamma$  of 250 W driven by the Diesel engine.

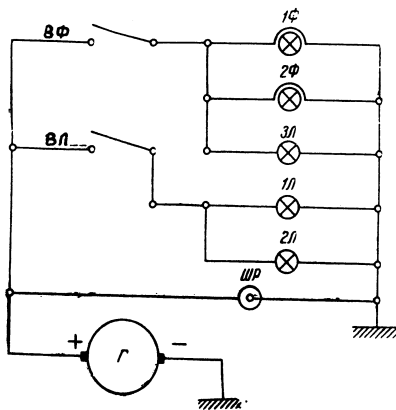


Fig. 42. Illumination Wiring Diagram:  
 $\Gamma$  — generator; 1Л, 2Л and 3Л — bulbs; 1Л and 2Л — headlamps; ШП — split electric socket

The inside of the excavator is illuminated by three bulbs 1Л, 2Л, 3Л.

The face and working site are illuminated by two headlamps with 12 V bulbs. Lamps 1Л and 2Л are cut in by switch БЛ, two headlamps 1Л, 2Л and bulb 3Л by switch БП.

Both switches and electric socket ШП for the inspection lamp are arranged on the Diesel engine and electric lighting instrument panel (see Fig. 43).

Faultless operation of the electric equipment of the excavator is ensured by constant and careful observation of the condition of the electric wiring of the 12 V circuit, as the one-wire system may be short-circuited with greater frequency.

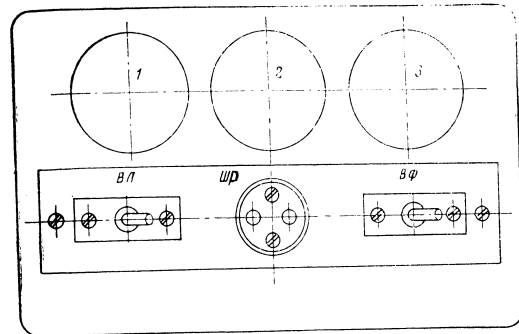


Fig. 43. Instrument Panel:  
 1 — temperature; 2 — fuel; 3 — oil; БЛ — bulb switch; ШП — split electric socket; БП — headlamp switch

### 2. SAFETY RULES

1. Do not approach the current-carrying parts without need when they are under voltage and do not touch them even when they are covered with insulation.

2. Beware of the widely developed habit of checking voltage by fingers. Use either a control lamp or voltmeter for this aim.

3. Be acquainted with first aid for persons shocked by electric current.

## X. TRANSPORTATION OF EXCAVATOR WITH SHOVEL ATTACHMENT

### 1. GENERAL

1. Before transportation of the excavator all non-machined parts should be painted and all machined parts coated with anti-corrosion compounds for preventing corrosion during 6 months from the date of shipment.

2. The headlamps and signals should be removed and packed in a case. Place all electric bulbs in the same case.

3. Spare parts, tools and accessories should be packed in a case. Non-machined parts should be painted and machined ones coated with anti-corrosion compounds.

4. Each case should contain a packing list showing the names of parts packed in the case.

5. The excavator should be delivered with the following documents.

1. Certificate of Quality
2. Certificate of Excavator
3. Excavator Operation Manual
4. Album of Drawings
5. Engine Maintenance Manual
6. Compressor Operation Manual

## 2. TRANSPORTATION BY RAILWAY

The assembled excavator with shovel attachment is loaded on a four-axle railway flat-car (see Fig. 44). The weight of the excavator with shovel attachment equals 20.5 t.

For loading, the excavator drives up under its own power on a railway flat-car along an inclined ramp at a gradient of 10 to 15°. The excavator and attachment are placed on the flat-car in such a way that the axis of rotation of the excavator is displaced along the length of the flat-car from the middle toward the counterweight for a distance of not over 0.45 m. The longitudinal center lines of the excavator and flat-car should be matched.

The dipper is placed on the floor of the flat-car on supports made of boards. The boom is lowered in such a way that the distance between the floor of the flat-car and upper point on the boom should not exceed 4 m. The windows and doors of the cab should be closed and locked from the inside, the RH door being sealed. Place a wooden support under the rear part of the revolving platform of the excavator or a rack of sleepers, the sideboards of the flat-car are closed. The excavator is fastened on the flat-car by wire guys of 4 and 7 strands each. The wire diameter is not less than 6 mm. The water should in all cases be drained from the radiator and engine cooling system. The fuel is drained from the fuel tank and the oil is drained from the excavator casing.

The unloading site of the excavator may be any railway siding. An inclined ramp at a gradient of 10 to 15° (see Fig. 45) made of sleepers is placed at the bumper side near the railway flat-car. The sleepers are fastened by cramps. Inspect the machine, prime with fuel and oil and prepare the Diesel engine for starting. After the Diesel engine starts running lift the boom at an angle of 30°, remove the supports at the rear part of the revolving frame, lift the dipper. The excavator then drives off under its own power from the flat-car along the ramp. When it is impossible to start the Diesel engine the excavator may be unloaded from the flat-car by pulling it by a winch along the ramp. In this case the front pawl is disengaged and set on the catch (see Fig. 25) and using lever 12 set in top position (see Fig. 1) disengage the propel mechanism dog clutch.

86

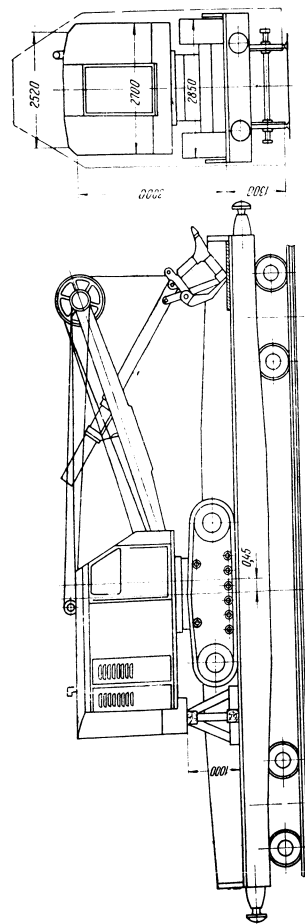


Fig. 44. Arrangement of Excavator on Four-Axle Railway Flat-Car

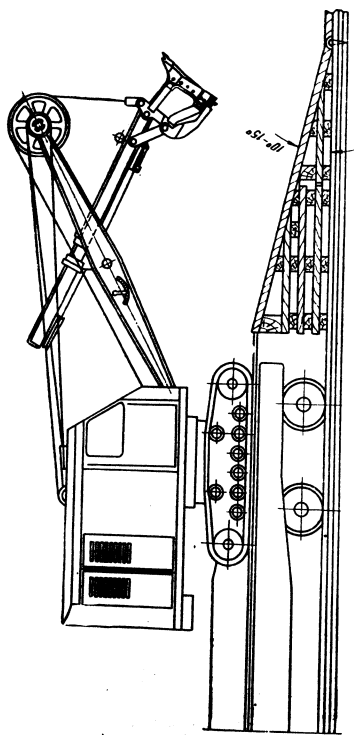


Fig. 45. Excavator unloading

### 3. TRANSPORTATION UNDER OWN POWER

It is allowable to let the excavator travel under its own power for short distances. For quick transportation and also for preserving the propel mechanism and the machine as a whole it is advisable to convey the assembled excavator on trailers.

### 4. TRANSPORTATION OF DISASSEMBLED EXCAVATOR

The disassembled excavator may also be conveyed. Disassembly is performed depending on the transport conditions. Transportation by parts is performed depending on the weight of separate parts of the excavator and the carrying capacity of the used transport facilities.

### 5. REMOVAL OF RUST-PREVENTIVE COMPOUNDS FROM EXCAVATOR

Before the excavator delivered by the Manufacturing Plant is put into operation remove all rust-preventive compounds.

For this aim:

Remove the safety plugs from the exhaust pipes of the starting engine and Diesel engine.

Prime all capacities of the engine and prepare for starting according to the directions of the Engine Operation Manual.

Remove the rust-preventive compounds from the excavator parts (from the A-beam shaft under the sheave, from the main winch reverse dog clutch, side and rear railings, panel levers, from all trade-marks and tables, dome lamp rims, pins and shells of boom foot, from the tools and accessories by washing with kerosene or non-ethylated gasoline with following wiping.

The surfaces of the return rollers, toothed rim of the separator rollers and rails of the revolving frame are wiped of protective compounds.

All lubrication points of the excavator are lubricated according to the directions of the Excavator Operation Manual.

## XI. БКФ-2 HAND PUMP

### 1. DESCRIPTION

The pump consists of the following main parts (see Fig. 46): housing 1 with valve box, valves and covers 2, 3, 4 and 5 and piston 9 with piston mechanism.

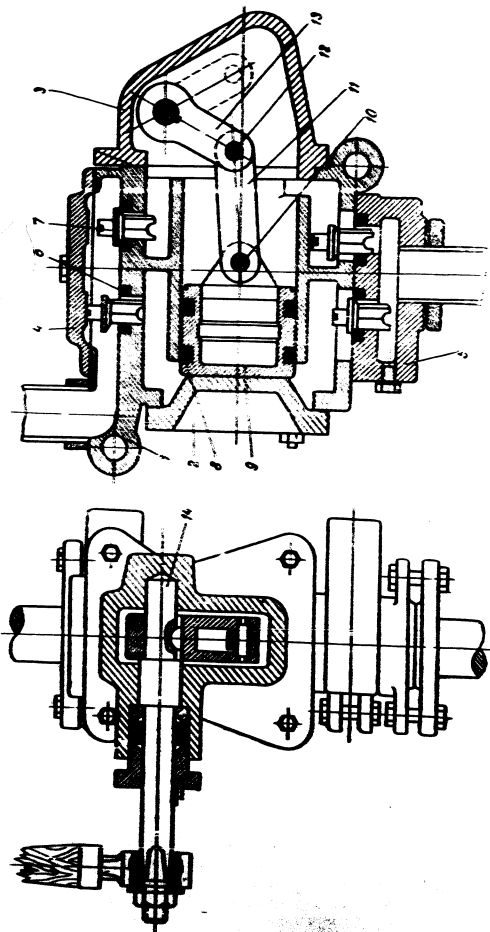


Fig. 10. Hand Pump  
 1 - handle; 2 - shaft; 3 - connecting rod; 4 - piston; 5 - delivery valve; 6 - suction valve; 7 - cover; 8 - spring rings; 9 - packing; 10 - pin; 11 - connecting rod; 12 - handle; 13 - lever; 14 - shaft.

The pump housing is made of cast iron. At the upper part of the housing is the valve box with the delivery valves cast integral with the housing. The top of the valve box is closed by cover 4 fastened by two bolts.

The suction valves are located in lower cover 5.

The suction branch pipe of the housing is cast integral with the lower cover. The housing has openings for bolts for fastening the pump. The design of the piston mechanism is as follows: one end of a wooden handle is slipped over the cast iron handle fixed on the square of shaft 14. At the other end the shaft has slipped over lever 13 joined with connecting rod 11. The connecting rod is fastened in the piston by means of pin 10.

The piston is packed in the cylinder by spring rings 8 located in special piston grooves.

The pump is driven by swinging the wooden handle. Motion is transmitted to the piston through the shaft, lever and connecting rod.

### 2. PUMP OPERATION

Pump operation includes changing of the volume of the working space in the cylinder during reciprocation of the piston.

The Diesel fuel is drawn in as follows:

When the handle swings toward one or the other side the piston moves in the cylinder, while initial motion of the piston draws in at one side and forces out some volume of air at the other side. The air is enclosed in the cylinder chamber and ducts. Drawing in of air is performed through the suction valve and delivery through the delivery valve.

When the direction of piston stroke changes the process of suction and delivery also change.

The air is drawn in from the intake hose until the created vacuum is sufficient for ensuring lifting of the Diesel fuel into the suction hose. The pump then begins to deliver Diesel fuel.

### 3. CARE OF PUMP

1. The pump is inspected through the easily removed covers.
2. Before the pump is put into operation check the following:
  - a) secure fastening of the pump to the base plate;
  - b) secure fastening of all joints of separate parts of the pump together;
  - c) normal tightening of the packing.

**4. TROUBLE TRACING**

**Causes:**

- 1. Air suction through loose places at joints of parts.
- 2. Poorly lapped valves.

**Perform the following:**

- 1. Check the coupled parts;
- 2. Open the top cover, inspect the valves, clean of dirt, lap, install the cover in place, tighten the bolts.

**CONTENTS**

- I. Introduction ..... 3
- II. Operation of Excavator ..... 4
  - 1. General operation rules ..... —
  - 2. Excavator operation with 0.8 cu.m dragline bucket ..... 5
  - 3. Safety rules ..... —
- III. Excavator Operation ..... 7
  - 1. Operation of shovel ..... —
  - 2. Operation of backhoe ..... 10
  - 3. Operation of dragline ..... 11
  - 4. Operation of crane ..... 12
  - 5. Operation of clamshell ..... 13
  - 6. Excavator travel ..... 14
  - 7. Towing of excavator ..... 15
  - 8. Lifting and lowering of boom ..... —
- IV. Conversion of Attachments ..... 18
  - 1. Conversion of shovel attachment by backhoe attachment ..... —
  - 2. Conversion of shovel attachment by dragline attachment ..... 19
  - 3. Conversion of dragline attachment by crane attachment ..... 21
  - 4. Conversion of dragline attachment by clamshell attachment ..... —
- V. Cable Reeving ..... 22
  - 1. General ..... —
  - 2. Cable reeving for shovel operation ..... —
  - 3. Cable reeving for backhoe operation ..... 26
  - 4. Cable reeving for dragline operation ..... —
  - 5. Cable reeving for crane operation ..... 29
  - 6. Cable reeving for clamshell operation ..... 30
- VI. Adjustment of Mechanisms ..... 31
  - 1. Adjustment of flywheel clutch ..... —

2. Adjustment of tension of main drive chain	33
3. Adjustment and mounting of main shafts of transmission	55
4. Adjustment of meshing of bevel gears of reversing mechanism	36
5. Adjustment of cone friction clutches	37
6. Adjustment of brake of boom-hoist drum	38
7. Adjustment of ratchet pawl of boom-hoist drum	39
8. Adjustment of friction clutches of main winch drums	--
9. Adjustment of brakes of main winch	--
10. Adjustment of clamshell tagline mechanism	41
11. Adjustment of dipper trip mechanism	--
12. Adjustment of swing brake	45
13. Adjustment of revolving frame grips	--
14. Adjustment of propel mechanism pawls	46
15. Crawler belt stop mechanism	--
16. Adjustment of steering mechanism	47
17. Adjustment of propel chain tension	--
18. Adjustment of crawler belt tension	49
19. Adjustment of crowd mechanism shipper shaft sleeves and chains	--
20. General instruction on care of brakes and friction clutches	50
<b>VII. Pneumatic System of Controls</b>	--
1. Description of system of controls	--
2. Compressor	52
3. Sectional cooler	--
4. Oil-water separator	--
5. Control panel and distributor	55
6. Universal differential slide valve	--
7. Swivel joints	57
8. Working cylinders and pneumatic chambers	59
9. Rapid braking valve	62
10. Troubles tracing in pneumatic system	63
<b>VIII. Lubrication</b>	64
1. General	--
2. Excavator lubrication chart	68

<b>IX. Electric Equipment of Excavator</b>	84
1. General	--
2. Safety rules	85
<b>X. Transportation of Excavator with Shovel Attachment</b>	--
1. General	--
2. Transportation by railway	86
3. Transportation under own power	89
4. Transportation of disassembled excavator	--
5. Removal of rust-preventive compounds from excavator	--
<b>XI. БКФ-2 Hand Pump</b>	--
1. Description	--
2. Pump operation	93
3. Care of pump	--
4. Trouble tracing	92



Vneshtorgizdat. Order No. 2629M/557.  
Resp.: Filatova N. P., Shchukina T. M., Nosov S. N., Artambshkina F. M.

**SUPPLEMENT TO CATALOGUE OF DRAWINGS  
OF MODEL 9-652 EXCAVATOR**

**USSR**

**MOSCOW**

## LIST OF DRAWINGS

Drawing No.	Name	Page
8-652	Power flow diagram	2
652-013	Drive and main clutch	3
652-013-00-19	Drive pack	4
I07-013-116	Plate spring	4
652-032	Reversing mechanism	5
652-032-00-36	Gear Z-14; m=10	6
652-033	Vertical shaft	7
652-033-00-3	Gear Z-17; m=12	8
652-033-00-4	Gear Z-12; m=12	9
652-035	Countershaft	10
652-035-00-4	Gear Z=24; m=12	11
652-035-00-5	Gear Z=30; m=12	12
652-041	Main winch reverse	13
652-041-0I-2	Toothed rim Z-69; m=10	14
652-041-00-19	Wedge for rope fastening	15
652-041-00-29	Spring	15
652-051	Main winch shaft	16
652-051-00-19	Gear-wheel Z-79; m=10	17
652-052	RH friction clutch	18
652-054	Breke	19
652-055	Boom lowering speed stop	20
652-060	Swing mechanism	21
652-071	Horizontal shaft	22
652-072	Vertical shaft	23
652-080	Compressor installation	24

I	2	3
8-652	Air control diagram	25
264-23-00	Differential slide valve for 7 atm.	26
264-5-00	Rapid-braking valve	26
264-13	Bell coupling	27
264-13	Coupling nut	27
264-13-27	Coupling nut	27
264-13-28	Pipe headpiece	27
264-23-6	Membrane	28
264-13-22	Spherical tip	28
264-5-02	Membrane	28
264-13-01	Extreme nipple	28
264-6-00	Central air inlet	29
264-7-00	Swivel joint	29
200-3519010-B	Air brake chamber	30
C-4B	Lubricator fitting K 1/4"	31
3H-6-59	Lubricator fitting E 1/8"	31
C-81A	Wedge thimble	32
C-82A	Thimble wedge	32
264-10-00	Air cylinder, dia. 200 mm	33
652-282	Crawler stop	33
652-280	Crawlers	34
3-652	Support and idler rolls	35
652-160	A-beam post	36
652-000-02	Excavator with shovel	37
652-000-03	Excavator with backhoe	37
652-171	Shipper shaft	38
652-171	Saddle block, complete	39

I	2	3
652-172	Combined crowd drum	40
652-182	Sheave axle	41
652-191	0.65 cu.m shovel dipper	42
652-191-00-2	Dipper tooth	43
652-191-06-5	Dipper door latch	43
652-193	Shovel dipper sheave	44
652-194	Shovel stick	45
652-305	Backhoe dipper sheave	46
652-306	0.65 cu.m backhoe dipper	47
652-000-04	Dragline with 10 m boom	48
652-000-05	Dragline with 13 m boom	48
652-203	Sheave axle, complete	49
652-210	Dragline fairlead	50
758-220	0.8 cu.m dragline bucket	51
652-290	Lattice boom tackle	52
652-000-06	Crane with 10 m boom	53
652-000-08	Crane with 18 m boom	53
652-000-09	Crane with 18 m boom and jib	54
I07-241	Boom jib	55
652-244	Actual reach indicator	56
652-247	Hook casing	57
505A-245-00-2	Counterweight	58
652-000-10	Clamshell	59
652-230	0.5 cu.m clamshell bucket	60

## SPECIFICATIONS OF PARTS BY ASSEMBLIES

No.	Drawing No.	Name	Quantity
		DRIVE AND MAIN CLUTCH ASSEMBLY 652-013	
1	505A-013-01	Brake with arms, complete	1
2	652-013-04	Four-row chain, t=19.05; 148 links	1
3	652-013-06	Shaft with disk, complete	1
4	505A-013-00-2	Disk with sleeve	1
5	652-013-00-3	Sprocket Z=23; t=19.05	1
6	505A-013-00-4	Housing	1
7	505A-013-00-5	Bushing	2
8	652-013-00-6	Bushing	1
9	505A-013-00-7	Bushing	1
10	505A-013-00-8	Flange	1
11	505A-013-00-9	Spacer	1
12	I07-013-119	Nut	1
13	652-013-00-II	Pin	5
14	652-013-00-12	Turning arm	1
15	I07-013-118	Stud	2
17	652-013-00-15	Packing ring	1
18	652-013-00-16	Packing ring	1
19	505A-013-00-17	Packing ring	2
20	652-013-00-18	Drive back hood	5
21	652-013-00-19	Drive back	5
22	652-013-00-20	Cover	1
23	I07-013-95	Stop strip	3

I	2	3	4
24	505A-013-00-22	Packing ring	1
25	I07-013-117	Stop strip	2
26	652-013-00-24	Cover	1
27	505A-013-00-25	Bearing	1
28	I07-013-102	Thrust bracket	1
29	652-013-00-120	Pin	5
30	I07-013-116	Plate spring	2
31	260	Lubricator K 1/8" 3H-6-59	3
32	1	Lubricator fitting C-4E	2
33	64	Pin 15x20 C-24A	1
34	86	Washer 15 C-36A	5
35	119	Nut 3M90 3H-135-59	1
36	122	Washer 31 3H-144-59	1
37	124	Washer 91 3H-144-59	1
38	140	Spring ring 115 C-156A	1
39	303	Bolt M3x20 3H-127-58	6
40	597	Bolt M10x15 3H-125-58	6
41	319	Bolt M12x40 USSR Standard	
		ГОСТ 7790-57	14
42	320	Bolt M12x45 USSR Standard	
		ГОСТ 7790-57	1
43	321	Bolt M12x55 USSR Standard	
		ГОСТ 7790-57	3
44	322	Bolt M12x65 USSR Standard	
		ГОСТ 7790-57	5
45	518	Bolt M16x75 3H-125-58	2
46	212	Nut M12 USSR Standard	9
		ГОСТ 5913-51	

I	2	3	4
47	215	Nut M16 USSR Standard	4
48	420	Spring washer 10 USSR Standard TOCT 5912-51	6
49	421	Spring washer 12 USSR Standard TOCT 6402-52	23
50	427	Key 6x6x30 3H-179-60	1
51	431	Key 12x8x150 3H-179-60	1
52	442	Cotter pin 4x40 USSR Standard TOCT 397-54	1
53	USSR Standard TOCT 3282-46	Wire 1.4 l = 800 mm	1
54	USSR Standard (OCT) 8338-57	Ball bearing No. 218 90x180x30	3
55	USSR Standard TOCT 5720-51	Ball bearing No. 1310 50x110x27	1
56		Clutch KД M-100	1
		<b>REVERSING MECHANISM ASSEMBLY 652-032</b>	
	652-032-0I	Bevel gear-wheel	2
	652-032-02	Friction clutch shoe	8
	652-032-00-8	LH casing	1
	652-051-00-35	Casing cover	1
	652-032-00-II	Lock pin	2
	652-032-00-12	Key	4
	652-032-00-13	Spring	2
	652-032-00-19	Cover	2

I	2	3	4
9	652-032-00-23	Support	1
10	652-032-00-51	Det bolt	2
11	652-032-00-32	Det half-ring	2
12	652-032-00-52	Angle	2
13	652-032-00-74	Bracket Z=96; t=11.05	1
14	652-032-00-35	Idl stem	1
15	652-032-00-36	Gear Z=14, m=10	1
16	652-032-00-37	Bushing	1
17	652-032-00-38	Sheave	2
18	652-032-00-39	Washer	2
19	652-032-00-41	PH stem	1
20	652-032-00-42	Horizontal shaft	1
21	652-032-00-43	Cylinder cover	2
22	652-032-00-44	Key	2
23	652-032-00-47	Bushing	2
24	652-032-00-49	Gasket	2
25	1	Lubricator fitting C-46	3
26	118	Nut 3M80 3H-135-59	1
27	119	Nut 3M90 3H-135-59	2
28	123	Washer 81 3H-144-59	1
29	124	Washer 91 3H-144-59	2
30	347	Bolt M8x25 USSR Standard TOCT 7805-57	6
31	349	Bolt M10x20 USSR Standard TOCT 7805-57	6
32	318	Bolt M12x30 3H-127-58	4
33	517	Bolt M10x25 USSR Standard TOCT 7807-57	12

I	2	3	4
34	353	Bolt M12x30 USSR Standard ГОСТ 7805-57	24
35	370	Screw USSR Standard ГОСТ 1490-58	8
36	215	Nut No. 16 USSR Standard ГОСТ 5912-51	2
37	419	Spring washer 8 USSR Standard ГОСТ 6402-52	6
38	420	Spring washer 10 USSR Standard ГОСТ 6402-52	6
39	421	Spring washer 12 USSR Standard ГОСТ 6402-52	24
40	USSR Standard ГОСТ 5721-51	Roller bearing No. 3618 90x190x64	1
41	USSR Standard ГОСТ 5721-51	Roller bearing No. 3620 100x215x73	1
42	USSR Standard ГОСТ 333-55	Roller bearing No. 7518 90x160x40	4
43	491	Packing VMA-100 BH-175-55	2
44	264-10-00	Pneumatic cylinder dia. 200 BH-264-56	2
45	USSR Standard ГОСТ 3282-46	Wire 1.6 l=120 mm	2
46	267	Nut 2M64 3H-135-59	2
47	178	Washer 65 3H-144-59	2
48	USSR Standard ГОСТ 3282-46	Wire 1.6 l=130 mm	2
49	444	Cotter pin 6x50 USSR Standard ГОСТ 397-54	4
50	492	Packing FMA-120	1

I	2	3	4
VERTICAL SHAFT ASSEMBLY 652-033			
1	652-033-00-1	Bevel gear	1
2	652-033-00-2	Vertical shaft	1
3	652-033-00-3	Gear Z=17; m=12	1
4	652-033-00-4	Gear Z=12; m=12	1
5	107-033-5	Bushing	1
6	652-033-00-6	Washer	1
7	652-033-00-7	Set ring	1 set
8	119	Nut 3H90 3H-135-59	1
9	124	Washer 21 3H-144-59	1
10	318	Bolt M12x30 3H-127-58	2
11	434	Key 20x12x75 3H-178-58	1
12	USSR Standard ГОСТ 5721-51	Roller bearing No. 3618 90x190x64	2
13	USSR Standard ГОСТ 3282-46	Wire 1.6 l=120 mm	1

Technical Requirements:

When adjusting meshing of the bevel gear-wheels the quantity of set rings 652-033-00-7 is determined during assembly.

COUNTERSHAFT ASSEMBLY 652-035			
1	505A-035-00-1	Countershaft	1
2	652-035-00-3	Spacer	1
3	652-035-00-4	Gear Z=24; m=12	1
4	652-035-00-5	Gear Z=30; m=12	1
5	652-033-00-6	Washer	1

I	2	3	4
6	652-033-00-7	Set ring	1 set
7	318	Bolt M12x30 3H-127-58	2
8	USSR Standard ГОСТ 5721-57	Roller bearing No. 3618 90x190x64	2
9	USSR Standard ГОСТ 3282-46	Wire 1.6-120	2

Technical Requirements

During assembly of the shaft and adjustment of meshing ensure an axial play of 0.5 mm to avoid wedging of the roller bearing by the thickness of set ring 652-033-00-7.

MAIN WINCH REVERSE

ASSEMBLY 652-041

1	652-041-01	Toothed rim, complete	1
2	505A-041-04	Welded sprocket	1
3	652-041-05	Boom hoist drum, complete	1
4	652-032-02	Friction clutch shoe	4
5	652-041-00-1	Shaft	1
6	652-041-00-22	Cover	1
7	652-041-00-6	Roller bearing casing	1
8	505A-041-00-11	Bushing	1
9	I07-041-15	Key	2
10	505A-041-00-16	Dog clutch	1
11	652-041-00-19	Wedge for rope fastening	2
12	652-041-00-20	Spacer	1
13	652-041-00-24	Cover	2

10

I	2	3	4
14	652-041-00-29	Spring	1
15	I07-041-30	Shell of two halves	1
16	I07-041-32	Gasket	2
17	652-041-00-61	Set washer	2
18	505A-041-00-38	Spacer	1
19	505A-041-00-40	Spacer	1
20	505A-041-00-41	Washer	1
21	505A-041-00-42	Washer	1
22	505A-041-00-43	Spacer	1
23	652-041-00-44	Sheave	1
24	652-041-00-46	Cylinder body	1
25	652-041-00-47	Piston	1
26	652-041-00-48	Washer	1
27	652-041-00-49	Nut	1
28	652-041-00-50	Packing	1
29	652-041-00-54	Washer	1
30	652-041-00-55	Stud	3
31	652-032-00-32	Set half-ring	6
32	652-032-00-17	Spacer	1
34	652-051-00-35	Casing cover	1
35	499	Ring 50x5 BH-223-55	1
36	501	Ring 70x5 BH-223-55	2
37	504	Ring 348x6 BH-223-55	2
38	1	Lubricator fitting C-4B	4
39	119	Nut 3Mx90 3H-135-59	2
40	124	Washer 91 3H-144-59	2
41	153	Plug 3H-167	1

11



I	2	3	5
42	350	Bolt M10x20 USSR Standard ГОСТ 7805-57	6
43	349	Bolt M10x20 USSR Standard ГОСТ 7805-57	12
44	353	Bolt M12x30 USSR Standard ГОСТ 7805-57	12
45	370	Screw M5x22 USSR Standard ГОСТ 1490-58	4
46	384	Cylindrical pin 6x20 USSR Standard ГОСТ 3128-46	1
47	420	Spring washer 10 USSR Standard ГОСТ 6402-52	12
48	421	Spring washer 12 USSR Standard ГОСТ 6402-52	12
49	BH-175-55	Packing y MA-100	2
50	BH-175-55	Packing y MA-120	1
51	USSR Standard ГОСТ 3282-46	Wire 1.6x700	1
52	USSR Standard ГОСТ 6721-54	Roller bearing No. 3620 100x 215x73	2
53	USSR Standard ГОСТ 6129-39	Roller bearing No. 218 90x160x30	3
54	280	Chain t=78.1; l=2577.3 mm	1
55	280	Chain t=78.1; l=2655.4 mm	1
56	USSR Standard ГОСТ 3088-55	Rope .15.5-170-1 l=36 m	1
57	303	Bolt M8x20 3H-127-58	4

I	2	3	4
58	USSR Standard ГОСТ 3282-46	Wire 1.6x650	1
59	280	Chain t=78.1; l=3045.9 mm	1
MAIN WINCH SHAFT ASSEMBLY 652-051			
1	652-051-00-36	Changeable part of RH drum	1
2	505A-051-02	RH welded drum	1
3	505A-051-03	LH welded drum	1
4	652-051-00-37	Changeable part of LH drum	1
5	505A-051-05	Changeable part	1
6	652-051-00-1	Shaft	1
7	652-051-00-2	RH casing	1
8	652-051-00-4	Spacer	2
9	652-051-00-5	RH crosspiece	1
10	652-051-00-6	LH crosspiece	1
11	652-051-00-34	Casing cover	1
12	107-051-9	Packing ring 120x135x6	1
13	652-051-00-12	Bolt M16x50	6
14	652-051-00-18	Spacer	1
15	652-051-00-19	Gear-wheel Z-79; m=10	1
16	652-051-00-35	Casing cover	1
17	652-051-00-28	Pipe	1
18	652-051-00-29	LH casing	1
19	652-051-00-30	Spacer	2
20	652-051-00-42	Strut	2
21	652-051-00-43	Washer	2

I	2	3	4
22	652-051-00-33	Packing ring	1
23	I07-032-00-32	Set half-ring	6
24	654-041-00-19	Wedge for rope fastening	4
25	I07-091-174	Coupling	1
26	I07-051-40	Ear	6
27	652-051-00-41	Drum cover	2
28	• 124	Washer 91 3H-144-59	1
29	1	Lubricator fitting C-4B	3
30	119	Nut 3M90 3H-135-59	1
31	120	Nut 3M100 3H-135-59	1
32	125	Washer 101 3H-144-59	1
33	349	Bolt M10x20 USSR Standard FOCT 7805-57	12
34	614	Bolt M10x25 3H-127-58	12
35	215	Nut No.16 USSR Standard FOCT 5912-51	6
36	420	Spring washer 10 USSR Standard FOCT6402-52	12
37	422	Spring washer 16 USSR Standard FOCT 6402-52	6
38	USSR Standard FOCT 3282-46	Wire 1.6x300	2
39	USSR Standard FOCT 5721-57	Roller bearing No. 3620 100 x 215 x73	2
40	USSR Standard FOCT 8338-57	Roller bearing No.222 110x200x38	6

For crane and dragline - 12

I	2	3	4
41	153	Plug FK IV 1/4 USSR Standard FOCT 3112-54	1
42	492	Packing V MA-120	4
RH FRICTION CLUTCH ASSEMBLY 652-052			
1	652-052-01	Friction clutch band	1
2	652-052-02	Tie-rod	1
3	652-052-03	Stem	1
4	652-052-04	Air brake chamber	1
5	652-052-00-1	Lever	1
6	652-052-00-2	Thrust nut	1
7	652-052-00-3	Collar	1
8	652-052-00-4	Spring	1
9	652-052-08	Welded pin	1
10	652-052-00-34	Screw	1
11	I07-052-9	Bushing	1
12	I07-052-12	Coupling bolt	1
13	I07-052-13	Coupling nut	1
14	652-052-00-14	Coupling bolt	1
15	652-052-00-16	Tie-rod tip	1
16	652-052-09	Welded pin	1
17	652-052-00-13	Shackle	1
18	652-052-10	Welded pin	1
19	652-052-11	Welded pin	1
20	652-052-12	Welded pin	1
21	652-052-00-33	Adjusting screw	3

I	2	3	4
22	597	Bolt M10x15 3H-125-58	5
23	317	Finished bolt M12x30 USSR Standard FOCT 7790-57	1
24	215	Nut M16 USSR Standard FOCT 5912-51	4

Technical Requirements.

1. Clearance "a" between the ends of the adjusting screws and the friction band when the clutch is engaged should be from 1.5 to 2 mm.
2. With the clutch released the band should recede from the sheave uniformly along the entire length.
3. The nut (part I07-052-13) adjusts the length of the tension member in such a way that the stroke of the stem (part 652-052-03) equals 15 to 18 mm.
4. For the LH clutch part 652-052-00-1 is replaced by part 652-056-00-1.

B R A K E

ASSEMBLY 652-054

1	652-054-01	Band of two halves	1
2	652-054-00-1	LH tie-rod	1
3	652-054-00-2	Tip	1
4	652-054-00-9	Spring	1
5	652-054-00-10	Tension member	2
6	I07-042-12	Stop strip 5x10-30	1
7	I07-054-24	Spring	1

16

I	2	3	4
8	I07-054-26	Angle	1
9	652-054-00-27	RH tie-rod	1
10	652-054-00-36	Spring	1
11	I07-054-33	Gasket ring	8
12	I07-054-34	Strip	1
13	69	Pin 35X <sub>4</sub> x85 C-24A	1
14	66	Pin 20X <sub>4</sub> x55 C-24A	1
15	89	Washer 35 C-36A	1
16	85	Washer 20 C-36A	1
17	343	Bolt M30x300 3H-125-58	1
18	220	Nut M30 USSR Standard FOCT 5912-51	2
19	217	Nut M20 USSR Standard FOCT 5912-51	1
20	393	Nut M8 USSR Standard FOCT 5909-51	2
21	444	Cotter pin 6x50 USSR Standard FOCT 397-50	1
22	441	Cotter pin 4x30 USSR Standard FOCT 397-50	1
23	215	Nut M16 USSR Standard FOCT 5912-51	1
24	381	Screw M16x60 USSR Standard FOCT 1481-58	1
25	407	Washer 8 USSR Standard FOCT 6957-54	1

NOTE. Sizes 550 and 190 are set for LH drum brake bands.

17

I	2	3	4
BOOM LOWERING SPEED STOP			
ASSEMBLY 652-055			
1	652-055-00-1	Sprocket Z=13; t=78.1	1
2	652-055-00-5	Ratchet	1
3	652-055-00-15	Bearing cap	1
4	I07-055-16	Spindle	12
5	I07-055-17	Spring	12
6	I07-055-18	Roller	6
7	I07-055-19	Ring	1
8	505A-055-00-20	Bearing cap	1
9	325	Bolt M12x100 USSR Standard FOCT 7790-57	3
10	212	Nut M12 USSR Standard FOCT 5912-51	3
11	421	Spring washer 12 USSR Standard FOCT 6402-52	3
12	USSR Standard FOCT 8338-57	Ball bearing No. 218 90x160x30	2
13	30I	Bolt M8x15 USSR Standard FOCT 7790-57	1
SWING MECHANISM			
ASSEMBLY 652-060			
1	652-061	Swing shaft brake	1
2	505A-060-00-2	Cover	1
3	505A-072-00-10	Oil-catcher ring	1
4	505A-060-00-12	Half-ring	8
5	505A-060-00-15	Bearing cap	1

18

I	2	3	4
6	505A-060-00-23	Bearing casing	1
7	505A-060-00-30	Cover	1
8	652-060-00-1	Spur gear	1
9	652-060-00-4	Shaft	1
10	652-060-00-8	Spacer ring	1
11	652-060-00-14	Lower cover	1
12	I07-060-15	Lower packing ring	2
13	652-060-00-16	Spacer	1
14	I07-060-20	Upper nut	1
15	505A-060-25	Gear D ext =192; Z=10; m=16	1
16	505A-060-26	Gear D ext =197.6; Z=10; m=16	1
17	505A-060-27	Gear D ext =200; Z=10; m=16	1
18	652-072-00-4	Dog clutch	1
19	1	Lubricator fitting C-4B	1
20	121	Nut 3M105 3H-135-59	1
21	145	Face washer 100	1
22	123	Washer 81 3H-144-59	1
23	126	Washer 106 3H-144-59	1
24	144	Spring ring 209	1
25	595	Bolt M8x10 3H-125-58	4
26	317	Bolt M12x30 USSR Standard FOCT 7790-57	6
27	320	Bolt M12x45 USSR Standard FOCT 7790-57	6
28	486	Bolt M12x40 3H-127-58	2
29	421	Spring washer 12	12

19

I	2	3	4
30	USSR Standard FOCT 8338-57	Ball bearing No. 222	1
31	USSR Standard FOCT 5721-57	Roller bearing No. 3618	1
32	USSR Standard FOCT 5721-57	Roller bearing No. 3522	1
33	USSR Standard FOCT 3236	Wire 1.6x185	1
34		Asbestos cord 1.785,4 mm	1
35	309	Bolt M10x30 USSR Standard FOCT 7790-57	1
36	420	Spring washer IO	1
37	492	Packing Y MA-120	1

NOTE. The gear Z=10; m=16 is placed depending on the size of the toothed rim 505A-060-26 or 505A-060-26, or 505A-060-27

HORIZONTAL SHAFT  
ASSEMBLY 652-071

1	505A-071-01	Middle shaft	1
2	652-071-02	Stop, complete	2
3	505A-071-00-1	Axle shaft	2
4	505A-071-00-2	Bushing	2
5	505A-071-00-6	Half-ring	4
6	505A-071-00-9	Strip 8x20x30	4
7	652-071-00-12	Sprocket	2
8	652-071-00-13	Bag clutch	2

20

I	2	3	4
9	1107-112-0	Support washer	2
10	1652-112-00-1	Lock stop	1
11	1107-112-0	Support washer 4-4	2
12	1107-112-0	Support washer 4-4	2
13	1107-112-0	Part 4-4-7	2
14	1107-112-0	Nr. ML USSR Standard FOCT 6914-5	2
15	1107-112-0	Nr. ML USSR Standard FOCT 6914-5	2
16	1107-112-0	Small washer 4-4-7 1.724 mm 1.6836 mm	1
17	1107-112-0	Part 4-4-7 USSR Standard FOCT 6914-5	2
18	1107-112-0	Part 4-4-7 USSR Standard FOCT 6914-5	2
19	1107-112-0	Part 4-4-7 USSR Standard FOCT 6914-5	2
20	1107-112-0	Part 4-4-7 USSR Standard FOCT 6914-5	2

VERTICAL SHAFT  
ASSEMBLY 652-072

1	505A-072-00-1	Shaft	1
2	652-072-00-1	Bevel gear	1
3	652-072-00-1	Support washer	1
4	652-072-00-1	Lock stop	1
5	505A-072-00-7	Lock washer	1
6	652-072-00-8	Spur gear bushing	1

21

I	2	3	4
7	652-072-00-9	Spur gear Z=40: m=12	1
8	505A-072-00-10	Oil-catcher ring	1
9	652-072-00-11	Gasket ring	1
10	652-072-00-12	Support nut	1
11	119	Nut 3M90 3H-135-59	1
12	124	Washer 91 3H-144-59	1
13	372	Screw M8x18 USSR Standard FOCT 1490-58	2
14	377	Set screw M8x20 USSR Standard FOCT 1476-58	3
15	384	Cylindrical pin 6x20 USSR Standard FOCT 3128-46	1

AIR CONTROL DIAGRAM

Slide Valves:

1 - dipper trip; 2 - RH drum friction clutch;  
 3 - crawler left turn; 4 - crawler right turn;  
 5 - main winch reverse; 6 - LH drum friction  
 clutch; 7 - swing mechanism brake; 8 - propel  
 mechanism stop; 9 - main winch reverse dog  
 clutch shifting; 10 - right turn (reverse travel);  
 11 - left turn (forward travel)  
 I - unit; II - oil-water separator; III - com-  
 pressor; IV - servo-mechanism; V - sectional  
 cooler; VI - distributor

DIFFERENTIAL AIR SLIDE VALVE FOR 7 ATM  
 ASSEMBLY 264-23-00

COMPRESSOR INSTALLATION  
 ASSEMBLY 652-080

1	304-157	Compressor By 0.5/7	1
2	304-157-31-00	Oil-water separator	1
3	304-157-38-00	Servo-mechanism	1
4	652-080-20	Sectional cooler	1
5	304-152-38-00	Regulator unit	1
6	652-080-13	Tension roller	1
7	652-080-00-1	Diesel pulley	1
8		Pipings	8
9	USSR Standard FOCT 1284-45	Drive belt	2
10	USSR Standard FOCT 8625-57	Pressure gauge	2

22

I	2	3	4
1	264-23-25	Valve, complete	1
2	264-23-1	Cup	1
3	264-23-2	Spring	1
4	264-23-3	Upper body	1
5	264-23-4	Sleeve	1
6	264-23-5	Washer	1
7	264-23-6	Membrane	1
8	264-23-7	Lower body	1
9	264-23-8	Packing ring	1
10	264-23-10	Cover	1
11	264-23-11	Nut	1
12	264-23-12	Washer	1
13	264-23-14	Spring	1

23

I	2	3	4
14	264-23-17	Washer	1
15	264-23-18	Packing	1
16	367	Bolt M6x45 USSR Standard FOCT 7790-57	3
17	211	Nut M6 USSR Standard FOCT 5912-51	3

RAPID-BRAKING VALVE  
ASSEMBLY 264-5-00

1	264-5-01	Body	1
2	264-5-02	Membrane	1
3	264-5-03	Cover	1
4	364	Screw M5x10 USSR Standard FOCT 1489-58	1

CENTRAL AIR INLET  
ASSEMBLY 264-6-00

1	264-6-01	Distributor journal	1
2	215	Nut M16 USSR Standard FOCT 5912-51	1
3	264-6-04	Upper washer	1
4	264-6-05	Packing washer	1
5	264-6-06	Coupling	3
6	506	Collar 40x60 USSR Standard FOCT 6969-54	6
7	264-6-08	Spacer ring	3
8	509	Bolt M10x100 USSR Standard FOCT 7790-57	2

24

I	2	3	4
9	264-6-10	Welded disk	1
10	394	Nut M10 USSR Standard FOCT 5909-51	2
11	420	Spring washer IO USSR Standard FOCT 6402-52	2
12	422	Spring washer 16 USSR Standard FOCT 6402-52	1

SWIVEL JOINT  
ASSEMBLY 264-7-00

1	264-7-01	Flange	1
2	264-7-03	Stop ring	2
3	264-7-06	Body	1
4	264-7-09	Cover	1
5	490	Packing V MA-120 BH-175-55	1
6	570	Bolt M8x55 USSR Standard FOCT 7790-57	3
7	393	Nut M8 USSR Standard FOCT 5909-51	3
8	419	Spring washer 8 USSR Standard FOCT 6402-52	3
9	153	Plug PK IV-1/4 USSR Standard FOCT 3112-54	1
10	111	Collar 12 USSR Standard FOCT 6678-53	1
11	12	Ball bearing No 204 20x47x14	1

25

1	2	3	4
FRONT BRAKE CHAMBER ASSEMBLY 200-3519010-B			
1	200-3519040-8	Body cover	1
2	200-3519050	Membrane	1
3	200-3519030	Stem	1
4	20I477- П2	Bolt 1M8x22	12
5	250511- П2	Nut 1M8x1	12
6	200-3519020	Body	1
7	200-3519054	Chamber spring	1
8	200-3519037	Washer spring	1
9	258099- П	Cotter pin 3x20	1
10	260088- П18	Pin 12x38	1
11	200-3504055-B	Stem fork	1
12	311504- П2	Nut 1M12x1.25	1
13	252137- П2	Spring washer, dia. 12.5	2
14	250515- П2	Nut 1M12x1.25	2
15	200-3519036	Washer	1

NOTES: 1. The excavator uses a brake chamber of the automobile type.

2. Depending on assembly conditions it is allowable to plug the central inlet and to make a side inlet according to version II.

LUBRICATOR FITTING

ASSEMBLY C-4 B

1	2	Body	1
2	3	Bushing	1

1	2	3	4
3	4	Spring	1
4	-	Ball, dia. 6	1
LUBRICATOR FITTING K 1/8" ASSEMBLY 3H-6-59			
1	261	Bushing	1
2	262	Body	1
3	4	Spring C-4 B	1
4	-	Ball, dia. 6 USSR Standard ГОСТ 3722-54	1
AIR CYLINDER D=200 ASSEMBLY 264-10-00			
1	264-10-01	Cylinder	1
2	264-10-02	Cylinder cover	1
3	264-10-03	Piston	1
4	503	Ring 188x6 BH-223-55	2

STOP MECHANISM

ASSEMBLY 652-282

1	758-119-01	Cover	1
2	759-119-02	Lever	1
3	652-282-00-1	Stop	1
4	652-282-00-2	Guard	1
5	758-119-00-3	Pin	1
6	652-052-04	Brake chamber	1
7	68	Pin 25x70 C-24A	1
8	86	Washer 15 C-36A	1



I	2	3	4
9	87	Washer 25 C-36A	1
10	319	Bolt M12x40 USSR Standard FOCT 7790-57	6
11	421	Spring washer 12 USSR Standard FOCT 6402-52	6
12	440	Cotter pin 4x20 USSR Standard FOCT 397-54	1
13	442	Cotter pin 4x40 USSR Standard FOCT 397-54	1

CRAWLERS

ASSEMBLY 652-28

1	652-110	Welded frame	1
2	652-116	Crawler belt	2
3	652-282	Stop mechanism	2
4	505A-112-00-1	Drive wheel	2
5	505A-112-00-24	Sprocket	2
6	652-112-00-3	Wheel shaft	2
7	652-112-00-4	Inner LH bearing	2
8	652-112-00-5	Outer LH bearing	4
9	652-112-00-6	Outer RH bearing	4
10	652-112-00-7	Bushing	4
11	652-112-00-8	Bushing	4
12	107-112-9	Sprocket washer	2
13	107-112-11	Packing ring	10
14	505A-112-00-12	Turnbuckle screw	8
15	652-112-00-13	Screw nut	8
16	107-112-22	Stop	8

I	2	3	4
17	107-112-23	Inner RH bearing	2
18	652-112-00-14	Adjusting washer	16
19	652-112-00-15	Lock plate	2
20	505A-113-00-1	Tension wheel	2
21	107-113-2	Wheel axle	2
22	652-114-01	Support wheel	10
23	652-114-00-2	Wheel axle	10
24	505A-114-00-3	Bushing	20
25	652-114-00-4	Packing ring	20
26	505A-114-00-6	U-bolt	20
27	652-114-00-7	Cup	20
28	652-115-00-1	Welded bracket	4
29	652-115-00-2	Bushing	8
30	652-115-00-3	Axle	4
31	652-115-00-4	Packing ring	8
32	652-115-00-7	Roller	8
33	1	Lubricator fitting C-4E	22
34	97	Lubricator cap 3H-213-58	18
35	317	Bolt M12x30 USSR Standard FOCT 7790-51	4
36	325	Bolt M12x100 USSR Standard FOCT 7790-51	8
37	377	Screw M8x20 USSR Standard FOCT 1476-58	30
38	212	Nut M12 USSR Standard FOCT 5912-51	8
39	217	Nut M20 USSR Standard FOCT 5912-51	80

I	2	3	4
40	655	Key 30x16x90 3H-179-61	2
41	438	Cotter pin 2x20 USSR Standard FOCT 397-54	8
42	440	Cotter pin 4x20 USSR Standard FOCT 397-54	8

I - drive wheel 652-112; II - support wheel 652-114; III - tension wheel 652-113; IV - idler roller 625-115

SUPPORT AND IDLER ROLLERS

ASSEMBLY 2-652

1	652-092-01	Roller, complete	3
2	652-092-00-1	Bracket	3
3	652-092-00-2	Roller pin	3
4	652-092-00-3	Bushing	3
5	I07-092-I0	Washer	3
6	505A-I00-00-8	Toothed rim Z=77; m=16	1
7	652-093-01	Separator	1
8	I07-093-4	Support roller	24
9	652-093-02	Roller pin	24
11	1	Lubricator fitting C-4g	3
12	66	Pin 20x55 C-4A	3
13	48	Lock plate IO C-17A	24
14	301	Bolt M8x15 USSR Standard FOCT 7790-57	24
15	459	Bolt M24x70 USSR Standard FOCT 7790-57	2

30

I	2	3	4
16	337	Bolt M24x80 USSR Standard FOCT 7790-57	14
17	338	Bolt M24x100 USSR Standard FOCT 7790-57	2
18	219	Nut M24 USSR Standard FOCT 5912-51	10
19	424	Spring washer 24 USSR Standard FOCT 6402-52	18
20	441	Cotter pin 4x30 USSR Standard FOCT 397-54	3

NOTE. Optional modification II.

A-BEAM POST

ASSEMBLY 652-160

1	505A-160-01	Rear rod	2
2	505A-160-02	Front rod	2
3	505A-160-03	Sheave bracket	1
4	505A-160-00-1	Post axle	1
5	505A-160-00-2	Sheave	3
6	652-160-00-3	Sheave bushing	3
7	505A-160-00-4	Bracket bushing	1
8	652-160-00-7	Sheave axle	2
9	505A-160-00-11	Pin	2
10	505A-160-00-12	Bushing	1
11	505A-160-00-13	Bushing	1
12	505A-160-00-14	Thimble wedge	1
13	652-290-00-8	Thimble	1

31

1	2	3	4
14	505A-160-00-17	Guard	1
15	505A-160-18	Pin	2
16	652-160-00-19	Stop plate	2
17	I07-163-8	Nut 1 1/2" tubular	2
18	1	Lubricator fitting C-4 B	5
19	48	Lock plate C-17A	2
20	449	Cotter pin IOx80 USSR Standard FOCT 397-54	2
21	450	Cotter pin IOx100 USSR Standard FOCT 7790-57	2
22	586	Bolt M8x25 USSR Standard FOCT 7790-57	2
23	451	Cotter pin IOx110 C-41A	2
24	274	Strip 30x10x80 3H-203-58	2
DIPPER			
ASSEMBLY 652-000-02			
1	652-000-1	Excavator without attachment	1
2	652-171	Shipper shaft and bearing	1
3	652-172	Crowd drum	1
4	652-180	Dipper stick	1
5	652-182	Boom sheave axle, complete	1
6	652-190	Dipper with stick	1
7	USSR Standard FOCT 2688-55	Hoist rope 19.5-180-1, 1 = 29.5 m	1
8	USSR Standard FOCT 3088-55	Boom hoist rope 15.5-170-1, 1 = 36 m	1

1	2	3	4
9	USSR Standard FOCT 2688-55	Crowd rope 21-180-1, 1 = 14.1 m	1
10	USSR Standard FOCT 2688-55	Retract rope 21-180-1 1 = 7.3 m	1
11	USSR Standard FOCT 3070-55	Dipper trip rope 62-160-1 1 = 9 m	1
BACKHOE			
ASSEMBLY 652-000-03			
1	652-000-1	Excavator without attachment	1
2	652-171	Shipper shaft less bearing	1
3	652-172	Crowd drum	1
4	652-180	Dipper boom	1
5	652-182	Sheave axle, complete	1
6	652-300	Dipper with stick, complete	1
7	652-308	Guide drum	1
8	652-310	Front post	1
9	USSR Standard FOCT 2088-55	Drag rope 19.5-180-1, 1 = 16.7 m	1
10	USSR Standard FOCT 2088-55	Hoist rope 19.5-180-1 1 = 27 m	1
11	USSR Standard FOCT 2088-55	Boom hoist rope 15.5-170-1 1 = 36 m	1
SHIPPER SHAFT			
ASSEMBLY 652-171			
1	652-171-00-7	Shipper shaft	1
2	652-171-00-10	Roller	1

I	2	3	4
3	652-171-00-8	Sheave	2
4	652-171-00-30	Spacer	2
5	I07-171-13	Gasket ring	2
6	I07-171-16	Packing ring	2
7	I07-171-25	Bushing	1
8	I07-171-24	Adjusting washer	1
9	505A-182-00-11	Cover	2
10	652-182-00-13	Gasket ring	2
11	505A-193-00-14	Gasket ring	1
12	1	Lubricator fitting C-4B	2
13	349	Bolt M10x20 USSR Standard FOCT 7805-57	6
14	120	Nut 3M100 3H-135-59	1
15	125	Washer 3H-144-59	1
16	141	Spring ring 132 C-156A	1
17	143	Spring ring 189 C-156A	3
18	419	Spring washer IO USSR Standard FOCT 6402-52	6
19	433	Key 20x120x50 3H-179-60	1
20	USSR Standard FOCT 8338-57	Ball bearing No.220 100x180x34	6
21	492	Packing yMA-120 BH-175-55	2
SADDLE BLOCK, COMPLETE ASSEMBLY 652-171			
1	652-171-00-1	Saddle	1
2	652-171-00-2	Saddle cap	2
3	I07-171-11	Bushing	1

34

I	2	3	4
4	I07-171-17	Gasket	8
5	I07-171-18	Side saddle bearing shell	4
6	I07-171-19	Shell bolt	24
7	I07-171-20	Upper shell	2
8	652-171-00-21	Strip	4
9	652-171-00-22	Adjusting strip	8
10	652-171-00-23	Sheave	1
11	652-171-00-28	Lower shell	2
12	758-171-00-1	Upper saddle bearing shell	4
13	1	Lubricator fitting C-4B	3
14	519	Bolt M30x176/162 USSR Standard FOCT 7790-57	4
15	223	Nut M30 USSR Standard FOCT 5914-51	4
16	445	Cotter pin 6x60 USSR Standard FOCT 397-54	4
17	USSR Standard FOCT 3282-46	Wire 1.6x400	8

Technical Requirements:

1. The clearance between the saddle bearing shell and stick should not exceed 1.5 mm toward any side. Adjustment of the clearance is performed by shims I07-171-17.
2. Free turning of the saddle on the shaft is adjusted by part 652-171-00-22.
3. Allowable misalignment of the saddle center line with the boom center line is up to 5 mm.

35

I	2	3	4
COMBINED CROWD DRUM ASSEMBLY 652-172			
1	505A-172-00-1	Crowd drum	1
2	505A-172-00-2	Plug	2
3	505A-172-00-12	Eccentric	2
4	652-172-00-13	Drum cap	2
5	652-172-00-14	Drum axle	1
6	652-175-00-4	Bearing body	2
7	652-175-00-5	Bearing cap	2
8	I07-175-13	Stop	2
9	I07-175-14	Welded strip 45x20x12	2
10	652-041-00-19	Wedge for rope fastening	8
11	1	Lubricator fitting C-4B	2
12	342	Bolt M30x280 3H-125-58	4
13	220	Nut M30 USSR Standard FOCT 5912-51	8
14	349	Bolt M10x35 USSR Standard FOCT 7805-57	12
15	420	Spring washer IO USSR Standard FOCT 6402-52	12
16	USSR Standard FOCT 5721-51	Roller bearing No. 3618 190x90x64	2
17	USSR Standard FOCT 2688-55	Rope 21-180-1, l = 7.3 m	1
18	USSR Standard FOCT 2688-55	Rope 21-180-1, l = 14.1 m	1

I	2	3	4
19	280	Chain t=78.1; l=3826.9 mm 49 links	1
20	BH-175-55	Packing YMA-90	2
SHEAVE AXLE ASSEMBLY 652-182			
1	652-182-00-1	Hoist rope sheave	2
2	505A-182-00-2	Sheave axle	1
3	505A-182-00-3	Boom hoist rope sheave	2
4	I07-182-7	Set washer	2
5	652-182-00-5	Spacer	3
6	652-182-00-13	Gasket ring	2
7	505A-182-00-8	Gasket ring	1
8	505A-182-00-11	Cover	4
9	1	Lubricator fitting C-4B	4
10	121	Nut 3M105 3H-135-59	1
11	126	Washer IO6 3H-144-59	1
12	318	Bolt M12x30 3H-127-38	4
13	350	Bolt M10x20 USSR Standard FOCT 7807-57	12
14	USSR Standard OCT 8338-57	Ball bearing No. 220 IO0x180x34	4
15	USSR Standard FOCT 286-46	Wire 1.6 l = 680 mm	4
16	USSR Standard FOCT 3282-46	Wire 1.6 l = 80 mm	2
17	BH-175-55	Packing YMA-120	4

I	2	3	4
0.65 cu.m DIPPER ASSEMBLY 652-191			
1	652-191-01	Welded dipper body	1
2	652-191-06	Dipper door	1
3	652-191-00-1	Coupling tie-rod	2
4	652-191-00-2	Tooth	4
5	652-191-00-6	Changeable strip	1
6	I07-191-20	Spacer	2
7	I07-191-24	Door hinge axle	2
8	652-191-00-25	Coupling bolt	1
9	I07-191-27	Lock pin I0x80	4
10	I07-195-35	Axle	1
11	505A-190-00-7	Set ring	1
12	505A-194-00-13	Bushing	4
13	54	Stop strip 30x8x90	2
14	63	Pin 15x <sub>4</sub> x90 C-24A	1
15	317	Bolt M12x30 USSR Standard	4
FOCT 7790-57			
16	400	Nut M36 USSR Standard	1
FOCT 5909-51			
17	413	Washer 36 USSR Standard	1
FOCT 6957-54			
18	388	Rivet I0x50 USSR Standard	2
FOCT 1195-41			
19	440	Cotter pin 4x20 USSR Standard	1
FOCT 397-54			
20	444	Cotter pin 6x50 USSR Standard	1
FOCT 397-54			
38 21	273	Strip 30x10x60 3H-203-58	1

I	2	3	4
DIPPER SHEAVE ASSEMBLY 652-193			
1	505A-193-01	Sheave casing	1
2	505A-193-02	Guard	1
3	505A-193-00-1	Sheave	1
4	505A-193-00-2	Sheave pin	1
5	505A-193-00-5	Spacer	2
6	505A-193-00-6	Strip 16x25x100	1
7	505A-193-00-7	Bushing	2
8	652-193-00-8	Axle	1
9	505A-193-00-10	Roller	4
10	505A-193-00-11	Clamp	2
11	505A-193-00-14	Gasket ring	1
12	652-193-00-16	Cover	2
13	505A-193-00-17	Beam	1
14	505A-193-00-18	Nosing	2
15	652-193-00-21	Strip	1
16	20	Lubricator cap 3H - 2I3 - 58	2
17	1	Lubricator fitting C-45	2
18	326	Bolt M12x140 USSR Standard	2
FOCT 7790-57			
19	453	Bolt M16x35 USSR Standard	2
FOCT 7807-57			
20	212	Nut M12 USSR Standard	2
FOCT 5912-51			
21	442	Cotter pin 4x40 USSR Standard	2
FOCT 397-54			

I	2	3	4
22	449	Cotter pin 10x80 USSR Standard ГОСТ 397-54	1
23	492	Packing VMA 120 BH-175-55	2
24	USSR Standard ГОСТ 8338-57	Ball bearing No. 220 100x180x34	2
25	USSR Standard ГОСТ 3282-46	Wire 1.6 l = 300 mm	1
26	143	Spring ring 189 C-156A	1
SHOVEL STICK ASSEMBLY 652-194			
1	652-194-04	Stick girder	1
2	505A-194-03	Slide	1
3	652-194-00-1	Stop	1
4	505A-194-00-6	Shock-absorber	3
5	107-194-9	Clamp	1
6	652-194-00-11	Angle 5x50x5 l = 40 mm	2
7	505A-194-00-12	Tension bolt	1
8	505A-194-00-13	Bushing	6
9	107-194-32	Equalizer sheave	1
10	107-194-33	Support washer	1
11	652-194-00-34	Bushing	2
12	652-112-00-13	Nut	1
13	72	Pin 40x110 C-24A	1
14	102	Wedge thimble 21.5 C-81A	1
15	103	Thimble wedge 21.5 C-82A	1
16	215	Nut No. 16 USSR Standard	1
		ГОСТ 5912-51	

40

I	2	3	4
17	217	Nut No. 20 USSR Standard ГОСТ 5912-51	5
18	411	Washer 20 USSR Standard ГОСТ 6957-54	2
19	442	Cotter pin 4x40 USSR Standard ГОСТ 397-54	6
20	445	Cotter pin 6x60 USSR Standard ГОСТ 397-54	1
21	592	Bolt M16x55/48 USSR Standard ГОСТ 7790-57	1
22	606	Bolt M20x212 3H-126-58	1
23	607	Bolt M20x275/265 3H-126-58	2
24	608	Bolt M20x370/360 3H-126-58	2
DIPPER SLAVE, COMPLETE ASSEMBLY 652-305			
1	652-305-01	Sheave casing	1
2	652-305-00-2	Sheave	1
3	652-305-00-8	Sheave bushing	1
4	652-305-00-9	Casing hub bushing	2
5	505A-305-00-4	Sheave pin	1
6	1	Lubricator fitting C-4B	2
7	273	Strip 30x10x60 3H-203-58	1
8	449	Cotter pin 10x80 USSR Standard ГОСТ 397-54	2
0.65 cu.m BACKHOE DIPPER ASSEMBLY 652-306			
1	652-306-01	Dipper beam	1
2	652-306-00-1	Dipper door	1

41

I	2	3	4
3	652-306-00-2	LH sheet	1
4	652-306-00-3	RH sheet	1
5	652-306-00-4	Rear sheet	1
6	652-306-00-5	LH angle	1
7	652-306-00-6	RH angle	1
8	652-306-00-7	Outer ear	2
9	652-306-00-8	Inner ear	2
10	652-306-00-9	Cover plate	2
11	652-306-00-10	Cover plate 200x70x8	2
12	652-306-00-11	Post	2
13	652-306-00-12	Cover plate	2
14	652-306-00-13	Cover plate 125x100x10	2
15	652-306-00-14	Cover plate 100x70x8	2
16	652-306-00-15	Cover plate 100x95x10	2
17	652-306-00-16	Gasket 180x50x1.5	8
18	652-306-01-4	Corner plate	2
19	652-191-00-2	Tooth	4
20	505A-194-00-13	Bushing	4
21	505A-303-00-3	Washer	4
22	I07-191-27	Key IOx80	4

DRAGLINE WITH 10 m BOOM

ASSEMBLY 652-000-04

1	652-000-1	Excavator without attachment	1
2	652-200	Lattice boom 1 = 10 m	1
3	652-203	Sheave axle, complete	1
4	652-210	Dragline fairlead	1
42	758-220	Bucket with suspension	1

I	2	3	4
6	652-290	Dragline boom tackle	1
7	USSR Standard FOCT 2688-55	Drag rope 19.5-180-1 l=13 m	1
8	USSR Standard FOCT 2688-55	Hoist rope 19.5-180-1 l = 24 m	1
9	USSR Standard FOCT 3080-55	Boom hoist rope 15.5-170-1 l = 36 m	1
10	USSR Standard FOCT 2688-55	Dumping rope 19.5-180-1 l = 5.9 m	1
11	USSR Standard FOCT 2688-55	Hanging rope 21-180-1 l = 7 m	2

DRAGLINE WITH 13 m BOOM

ASSEMBLY 652-000-05

1	652-000-1	Excavator without attachment	1
2	652-200	Dragline boom 1 = 10 m	1
3	652-203	Sheave axle, complete	1
4	652-204	Insert l = 3 m	1
5	652-210	Dragline fairlead	1
6	758-220	Bucket with suspension	1
7	652-245	Auxiliary counterweight	1
8	652-290	Dragline boom tackle	1
9	USSR Standard FOCT 2688-55	Drag rope 19.5-180-1 l = 17 m	1
10	USSR Standard FOCT 2688-55	Hoist rope 19.5-180-1 l = 34 m	1
11	USSR Standard FOCT 3080-55	Boom hoist rope 15.5-170-1 l = 36 m	1



I	2	3	4
12	USSR Standard FOCT 2688-55	Dumping rope 19.5-180-1 1 = 5.9 m	1
13	USSR Standard FOCT 2688-55	Hanging rope 21-180-1 1 = 7 m	2
SHEAVE AXLE, COMPLETE ASSEMBLY 652-203			
1	505A-203-00-4	Sheave axle	1
2	505A-203-00-5	Sheave	2
3	505A-203-00-6	Spacer ring	2
4	652-203-00-7	Middle ring	1
5	505A-182-00-11	Cover	4
6	652-182-00-13	Gasket ring	2
7	1	Lubricator fitting C-4 B	2
8	120	Nut 3Mx100 3H-135-59	1
9	125	Washer 10I. 3H-144-59	1
10	145	Face washer 100 C-157	2
11	318	Bolt M12x30 3H-127-58	4
12	350	Bolt M10x20 USSR Standard FOCT 7807-57	12
13	492	Packing YMA-120 BE-175-55	4
14	USSR Standard FOCT 8338-57	Ball bearing No. 220 100x180x34	4
15	USSR Standard FOCT 3282-46	Wire 1.6 1 = 680 mm	4
16	USSR Standard FOCT 3282-46	Wire 1.6 1 = 220 mm	2
44			

I	2	3	4
DRAGLINE FAIRLEAD ASSEMBLY 652-210			
1	I07-211	Welded bracket	1
2	652-210-00-2	Bracket bushing	2
3	652-210-00-3	Gasket washer	2
4	652-210-00-4	Bracket axle	1
5	652-210-00-7	Bushing	8
6	652-210-00-9	Vertical sheave	2
7	652-210-00-12	Horizontal sheave	2
8	505A-210-00-13	Guide roller	2
9	505A-210-00-14	Guide roller bushing	4
10	652-210-00-15	Guide roller axle	2
11	I07-210-00-16	Cover	1
12	I07-210-17	Sheave axle	4
13	652-210-00-18	Rod	1
14	505A-074-03-2	Stop strip	4
15	1	Lubricator fitting C-4 B	8
16	301	Bolt M8x15 USSR Standard FOCT 7790-57	5
17	444	Cotter pin 6x50 USSR Standard FOCT 397-54	2
18	419	Spring washer 8 USSR Standard FOCT 6402-52	4
19	442	Cotter pin 4x40 USSR Standard FOCT 397-54	2
0.8' cu. m DRAGLINE BUCKET WITH SUSPENSION ASSEMBLY 758-220			
1	652-221	Dumping sheave, complete	1
2	758-220-01	Dragline bucket	1
45			

I	2	3	4
3	758-220-02	Drag chain	2
4	758-220-03	Thrust angle, complete	1
5	652-220-05	Hoist chain	2
6	758-220-00-1	Rear drag chain clamp	2
7	758-220-00-2	Drag lug pin	2
8	758-220-00-3	Clamp	1
9	758-220-00-4	Pin	1
10	758-220-00-5	Ring	1
11	652-220-00-2	Front drag chain clamp	1
12	652-220-00-10	Pin	1
13	652-220-00-11	Hoist lug pin	2
14	90	Washer 40 C-36A	
15	I02	Wedge thimble 21.5 C-81A	3
16	I03	Thimble wedge 21.5 C-82 A	3
17	328	Bolt M16x75 USSR Standard	2
		ГОСТ 7790-57	
18	396	Nut M16 USSR Standard	2
		ГОСТ 5909-51	
19	448	Cotter pin IOx60 USSR Standard	2
		ГОСТ 397-54	
20	450	Cotter pin IOx100 USSR Standard	4
		ГОСТ 397-54	
21	USSR Standard	Rope 19.5-180-1 l = 59 m	1
	ГОСТ 2688-55		
22	132	Clamp 19.5 3H-152-57	2
		LATTICE BOOM TACKLE	
		ASSEMBLY 652-290	
1	652-290-01	Guy	2
46 2	652-290-02	Welded shackle	4

I	2	3	4
3	505A-290-00-1	Sheave axle	2
4	I07-290-4	Upper cross rod	1
5	I07-290-5	Lower cross rod	1
6	I07-290-13	Sheave axle	1
7	505A-160-00-2	Sheave	3
8	652-160-00-3	Bushing	3
9	274	Strip 30x10x30 3H-203-58	3
10	1	Lubricator fitting C-4E	3
11	74	Finished pin 40x150 C-24A	2
12	145	Face washer IOO C-157	2
13	318	Bolt M12x30 3H-127-58	4
14	445	Cotter pin 6x60 USSR Standard	2
15	451	Cotter pin IOx110 USSR Standard	1
		ГОСТ 397-54	
		ГОСТ 397-54	
16	USSR Standard	Wire 1.6x185	2
	ГОСТ 3282-46		

Technical Requirements:

1. For IO and 13 m boom a size of L = 6.73 m
2. For 18 m boom a size of L = 14.43 m.

CRANE WITH IO m BOOM  
ASSEMBLY 652-000-06

1	652-000-1	Excavator without attachment	1
2	652-200	Lattice boom	1
3	652-203	Sheave axle, complete	1
	652-245	Auxiliary counterweight	1
5	652-247	Hook casing	1
6	652-290	Boom tackle	1

1	2	3	4
7	652-244	Boom reach indicator	1
8	USSR Standard FOCT 2688-55	Hanging rope 21-180-1 l=7 m	2
9	USSR Standard FOCT 3088-55	Boom hoist rope 15.5-170-1 l = 36 m	1
10	USSR Standard FOCT 2688-55	Hoist rope 19.5-180-1 l = 55 m	1
CRANE WITH 18 m BOOM ASSEMBLY 652-000-08			
1	652-000-1	Excavator without attachment	1
2	652-200	Lattice boom l = IO m	1
3	652-203	Sheave axle, complete	1
4	652-204	Insert l = 3 m	1
5	652-205	Insert l = 5 m	1
6	652-245	Auxiliary counterweight	1
7	652-247	Hook casing	1
8	652-290	Boom tackle	1
9	652-244	Boom reach indicator	1
10	USSR Standard FOCT 2688-55	Hold rope 21-180-1 l = 14.7 m	2
11	USSR Standard FOCT 3088-55	Boom hoist rope 15.5-170-1 l = 36 m	1
12	USSR Standard FOCT 2688-55	Hoist rope 19.5-180-1 l = 55 m	1
CRANE WITH JIB ASSEMBLY 652-000-09			
1	652-000-1	Excavator without attachment	1
48 2	652-200	Lattice boom l = IO m	1

1	2	3	4
3	652-203	Sheave axle, complete	1
4	652-204	Insert l = 3 m	1
5	652-205	Insert l = 5 m	1
6	IO7-241	Boom jib	1
7	652-245	Auxiliary counterweight	1
8	652-247	Hook casing	1
9	652-290	Boom tackle	1
10	652-244	Boom reach indicator	1
11	USSR Standard FOCT 2688-55	Hold rope 21-180-1 l = 14.7	2
12	USSR Standard FOCT 3088-55	Boom hoist rope 15.5-180-1 l = 36 m	1
13	USSR Standard FOCT 2688-55	Hoist rope 11.5-180-1 l = 60 m	1
BOOM JIB ASSEMBLY IO7-241			
1	IO7-241-1	RH longitudinal angle	2
2	IO7-241-2	LH longitudinal angle	2
3	IO7-241-3	LH angle	2
4	:IO7-241-4	RH angle	2
5	:IO7-241-5	Angle 75x75x6 l = 2500 m	2
6	IO7-241-6	Angle 75x75x6 l = 3118 m	1
7	IO7-241-7	Set of angles	1
8	IO7-241-8	Angle 75x75x6 l = 3118 m	1
9	IO7-241-9	Rib	8
10	IO7-241-10	Hub	2
11	IO7-241-11	Corner plate	2

I	2	3	4
12	I07-241-12	Corner plate	2
13	I07-241-13	Corner plate	2
14	I07-241-14	Angle 75x75x6 l = 200 m	1
15	I07-241-16	Corner plate	2
16	I07-241-17	Spacer ring	2
17	I07-241-20	Ear	1
18	I07-241-21	Corner plate	2
19	I07-241-22	Thimble wedge	1
20	652-241-00-23	Pin	1
21	652-241-00-24	Strip	2
22	652-241-00-25	Ring	2
23	505A-160-00-2	Sheave	1
24	652-160-00-3	Bushing	1
25	1	Lubricator fitting C-4B	
26	57	Stop strip 50x10x125 C-1BA	1
27	327	Bolt M16x35 USSR Standard FOCT 7790-57	2
28	336	Bolt M24x50 3H-125-58	8
29	219	Nut M24 USSR Standard FOCT 5912-51	8
30	442	Spring washer 16 USSR Standard FOCT 6402-52	2
31	424	Spring washer 24 USSR Standard FOCT 6402-52	8
ACTUAL REACH INDICATOR ASSEMBLY 652-244			
1	652-244-01	Actual reach indicator	1
2	652-244-02	Pointer, complete	1
50			

I	2	3	4
3	652-244-03	Axle with lever	1
4	652-244-04	Sheet, complete	1
5	652-244-05	Tie-rod, complete	1
6	652-244-00-1	Sheet	1
7	652-244-00-2	Strip	1
8	59	Pin 10x30 C-24A	2
9	94	Pin M8 C-53A	2
10	302	Bolt M8x20 USSR Standard FOCT 7790-57	6
11	393	Nut M8 USSR Standard FOCT 7790-57	6
12	394	Nut M10 USSR Standard FOCT 5909-51	1
13	419	Washer 8 USSR Standard FOCT 6402-52	4
14	420	Washer 10 USSR Standard FOCT 6402-52	1
15	408	Washer 10 USSR Standard FOCT 6957-54	2
16	438	Cotter pin 2x20 USSR Standard FOCT 397-54	2

Technical Requirements:

1. Dimensions "A" received after assembly between the center lines of the boom foot and indicator should strictly conform with dimension "A" between the pivots of the rod 652-244-05.

2. For correct installation of the indicator pointer set the pointer at an angle of 80° when the excavator is on level ground, the pointer on the scale showing an angle of 80°.

I	2	3	4
HOOK CASING			
ASSEMBLY 652-247			
1	652-247-01	LH side plate	1
2	652-247-02	RH side plate	1
3	652-247-04	Hood	1
5	652-247-00-1	Thimble axle	1
6	652-247-00-2	Bushing	2
7	652-247-00-3	Sheave	2
8	652-247-00-4	Cover	1
9	652-247-00-5	Ring	2
10	652-247-00-7	Sheave axle	1
11	652-247-00-9	Lock washer	3
12	652-247-00-14	One-horn hook IO t	1
13	652-247-00-15	Nut	1
14	652-247-00-16	Crosspiece	1
15	652-247-00-17	Gasket ring	1
16	1	Lubricator-fitting C-4B	1
17	57	Stop strip 50x10x125 C-18A	3
18	71	Pin 40x100 C-24A	1
19	90	Washer 40 C-36A	2
20	102	Wedge thimble 21.5 C-81A	1
21	103	Thimble wedge 21.5 C-82A	1
22	350	Bolt M10x20 USSR Standard FOCT 7807-57	8
23	249	Screw M10x20 USSR Standard FOCT 1481-58	1

I	2	3	4
24	215	Nut M16 USSR Standard FOCT 5912-51	2
25	USSR Standard FOCT 3282-46	Wire 1.6 l = 560 mm	2
26	422	Spring washer 16 USSR Standard FOCT 6402-52	2
27	445	Cotter pin 6x60 USSR Standard FOCT 397-54	1
28	448	Cotter pin 10x60 USSR Standard FOCT 397-54	1
29	BH-175-55	Packing Y MA-I00	2
30	USSR Standard FOCT 8338-57	Ball bearing No. 316 .80x170x39	2
31	USSR Standard FOCT 6874-54	Ball bearing, thrust No. 8314 70x125x40	1
32	600	Bolt M16x22 3H-125-58	6
33	601	Bolt M16x185 3H-125-58	2
CLAMSHELL			
ASSEMBLY 652-000-10			
1	652-000-1	Excavator without attachment	1
2	652-200	Lattice boom l = 10 m	1
3	652-230	0.5 cu.m clamshell bucket	1
4	652-290	Boom tackle	1
5	652-410	Tagline	1
6	USSR Standard FOCT 2688-55	Hanging rope 21-180-1 l = 7 m	2
7	USSR Standard FOCT 2688-55	Holding rope 16.5-160-1 l = 22.6 m	1

I	2	3	4
8	USSR Standard FOCT 2688-55	Closing rope 16.5-160-1 l = 29 m	1
9	USSR Standard FOCT 3088-55	Boom hoist rope 15.5-170-1 l = 36 m	1
10	USSR Standard FOCT 3070-55	Drag rope 6.2-160-1 l = 14 m	1
0.5 cu.m CLAMSHELL ASSEMBLY 652-230			
1	I07-231	RH jaw, complete	1
2	I07-232	LH jaw, complete	1
3	I07-233	Casing, complete	1
4	I07-230-1	Middle arm	1
5	I07-230-2	RH side arm	1
6	I07-230-3	LH side arm	1
7	I07-230-4	RH rod	2
8	I07-230-5	LH rod	2
9	I07-230-6	Rod bushing	4
10	652-230-00-7	Rod pin	4
11	I07-230-8	Arm axle	1
12	652-230-00-9	Arm sheave	1
13	652-230-00-10	Sheave axle	1
14	I07-230-11	Sheave bushing	2
15	652-230-00-12	Casing sheave, dia. 300	1
16	652-230-00-13	Casing sheave, dia. 200	1
17	I07-230-14	Sheave bushing	1
18	I07-230-15	Sheave bushing	1
54 19	I07-230-16	Sheave axle	2

I	2	3	4
20	I07-230-17	Lower roller	2
21	652-230-00-18	Lower roller axle	2
22	I07-230-00-19	Upper roller	2
23	652-230-00-20	Upper roller axle	2
24	I07-230-21	Middle arm bushing	2
25	I07-230-22	Casing bushing	2
26	I07-230-23	Bucket tooth	9
27	I07-230-24	Pin washer	4
28	I07-230-26	Washer	1
29	I07-230-27	Thimble, dia 60	1
30	I07-230-28	Axle of thimble, dia. 60	1
31	I07-230-29	Thimble, dia. 50	1
32	I07-230-30	Axle of thimble, dia. 50	1
33	I07-230-31	Extreme link	3
34	I07-230-32	Clamp of drag chain	2
35	I07-230-33	Big counterweight	1
36	I07-230-34	Small counterweight	1
37	I07-230-36	Spacer pipe	1
38	I07-230-37	Spacer pipe	2
39	I07-230-38	Spacer pipe	1
40	652-230-00-42	Clamshell trade mark	1
41	271	Strip 15x5x40 3H-203-58	4
42	272	Strip 20x8x50 3H-203-58	4
43	273	Strip 30x10x60 3H-203-58	2
45	56	Strip	
46	132	Clamp 19.5 3H-152-57	4

I	2	3	4
47	327	Bolt M16x35 USSR Standard ГОСТ 7790-57	10
48	390	Rivet 19x90 USSR Standard ГОСТ 1195-41	9
49	391	Rivet 19x110 USSR Standard ГОСТ 1195-41	9
50	217	Nut M20 USSR Standard ГОСТ 5912-51	4
51	442	Cotter pin 4x40 USSR Standard ГОСТ 397-54	4
52	444	Cotter pin 6x50 USSR Standard ГОСТ 397-54	4
53	445	Cotter pin 6x60 USSR Standard ГОСТ 397-54	4
54	449	Cotter pin 10x80 USSR Standard ГОСТ 397-54	2
55	USSR Standard ГОСТ 2319-43	Chain $t = 9.5, l = 756$ mm	
56	364	Screw 5x10 USSR Standard ГОСТ 1489-58	4
57	607	Bolt 20x275/265 3H-126-58	4

Drawing No.	Name	Material	Specifications
			<p>3. Number of teeth <math>Z=12</math>.</p> <p>4. Generating angle <math>\alpha=20^\circ</math>.</p> <p>5. Maximum beating of circumference of lugs <math>E_p=0.110</math>.</p> <p>6. Maximum difference of adjoining pitch circles <math>\sigma_v=0.120</math>.</p> <p>7. Maximum deviation of direction of tooth <math>\Delta B_0=0.060</math>.</p> <p>8. Coefficient of shear <math>\xi=+0.35</math>.</p> <p>9. Accuracy class - 4.</p> <p>10. Heat-treatment - improvement of Brinell hardness 230 to 280.</p> <p>Surface high-frequency hardening of teeth up to Rockwell hardness 45 to 55.</p> <p>Harden to certain depth in conformity with approved microsection of sample.</p> <p>11. For gears milled by disk milling cutters when checking tooth profile by template clearances up to 0.3 mm are allowable.</p>

SPECIFICATIONS

Drawing No.	Name	Material	Specifications
652-013-00-19	Drive pack	Rubberized fabric	The set includes 6 sheets of a thickness of 8 mm. It is allowable to install sheets of a thickness of 5 to 8 mm, total thickness being 48 mm.
107-013-116	Plate spring	Steel, grade 65I	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eccentricity of axle, dia. <math>100 \pm 0.5</math> in relation to axle dia. <math>50 \pm 0.5</math> should not exceed 0.5 mm.</li> <li>2. Sharp edges blunted.</li> <li>3. After heat-treatment perform static testing at sagging of 3.5 mm for at least 12 hrs. When <math>f = 1 \pm 0.1</math> spring force <math>F = 620</math> to 850 kg. All springs should be tested.</li> <li>4. It is allowable to make springs of steel, grades 55C<sub>2</sub> or 60C<sub>2</sub>.</li> </ol>

Drawing No.	Name	Material	Specifications
652-032-00-36	Gear	Steel, grade 40X USSR Standard ГОСТ 4543-48	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. When the load on the spring equals 25 kg, the gap between the support surface of the spring and control plate should not exceed 0.15 mm per 1/6 dia. of the spring.</li> <li>6. Width of support surface is at least 0.8 mm.</li> <li>7. Sagging <math>f = 3.7 \pm 0.4</math> after heat-treatment before removal of support chamfers (size 0.8).</li> <li>8. Heat-treatment - Rockwell hardness 42 to 47.</li> <li>1. Tooth profile H-26.</li> <li>2. Module <math>m = 10</math> mm.</li> <li>3. Number of teeth <math>Z = 14</math>.</li> <li>4. Generating angle <math>\alpha = 20^\circ</math>.</li> <li>5. Maximum beating of circumference of lugs <math>E_j = 0.110</math></li> </ol>



Drawing No.	Name	Material	Specifications
652-033-00-3	Gear	Steel, grade 40X USSR Std. ГОСТ 4543-48	<p>6. Maximum difference of adjoining pitch circles <math>f_t = 0.110</math>.</p> <p>7. Maximum deviation of direction of tooth <math>\Delta B_0 = 0.050</math>.</p> <p>8. Accuracy class - 4.</p> <p>9. Coefficient of shear of tool <math>\mathcal{E} = 0.5</math>.</p> <p>10. Heat-treatment - general improvement of Brinell hardness 230 to 260.</p> <p>11. Surface high-frequency Rockwell hardening up to 45 to 55 for a depth of 4 to 5 mm.</p> <p>12. Keys fit tightly according to 4th class of accuracy in shaft and hub grooves.</p> <p>13. Key groove made opposite space between teeth.</p> <p>1. Tooth profile H-26.</p>

Drawing No.	Name	Material	Specifications
652-033-00-4	Gear	Steel, grade 40X USSR Std. ГОСТ 4543-48	<p>2. Module <math>m=12</math> mm.</p> <p>3. Number of teeth <math>Z=17</math>.</p> <p>4. Generating angle <math>\approx 20^\circ</math>.</p> <p>5. Maximum beating of circumference of lugs <math>E_p=0.140</math>.</p> <p>6. Maximum difference of adjoining pitch circles <math>f_t=0.130</math>.</p> <p>7. Maximum deviation of direction of tooth <math>B_0=0.060</math>.</p> <p>8. Heat-treatment - improvement of Brinell hardness 240 to 270.</p> <p>9. Surface high-frequency hardness up to Rockwell hardness 45 to 55. Harden up to certain depth in conformity with approved microsection of sample.</p> <p>10. For gears milled by disk milling cutter when checking tooth profile by template clearances up to 0.3 mm are allowable.</p> <p>1. Tooth profile H-26.</p> <p>2. Module <math>m=12</math> mm.</p>

Drawing No.	Name	Material	Specifications
652-035-00-4	Gear	Steel, grade 40X USSR Std. IOCT 4543-48	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tooth profile H-25.</li> <li>2. Modul <math>m=12</math> mm.</li> <li>3. Number of teeth <math>Z=24</math>.</li> <li>4. Generating angle <math>\alpha = 20^\circ</math></li> <li>5. Maximum beating of circumference of lugs <math>E_D = 0.140</math>.</li> <li>6. Maximum difference of adjoining pitch circles <math>\sigma_t = 0.130</math>.</li> <li>7. Maximum deviation of direction of tooth <math>\Delta B_0 = 0.060</math>.</li> <li>8. Surface high-frequency hardening of teeth up to Rockwell hardness 45 to 55. Harden up to depth in conformity with approved microsection of sample.</li> </ol>
652-035-00-5	Gear	Steel, grade 40X USSR Std. IOCT 4543-48	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tooth profile H-26.</li> <li>2. Module <math>m=12</math> mm.</li> <li>3. Number of teeth <math>Z=30</math>.</li> <li>4. Generating angle <math>\alpha = 20^\circ</math>.</li> <li>5. Maximum beating of circumference of lugs <math>E_D = 0.140</math>.</li> </ol>

Drawing No.	Name	Material	Specifications
652-041-01-2	Toothed rim	Steel, grade 30H, Spec. TV I-54	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Maximum difference of adjoining pitch circles <math>\sigma_t = 0.130</math>.</li> <li>7. Maximum deviation of direction of tooth <math>\Delta B_0 = 0.060</math>.</li> <li>8. Coefficient of shear of tool <math>\xi = 0.350</math>.</li> <li>9. Accuracy class - 4.</li> <li>10. Surface high-frequency hardening of teeth up to Rockwell hardness 45 to 55.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tooth profile H-26.</li> <li>2. Modul <math>m=10</math> mm.</li> <li>3. Number of teeth <math>Z=69</math>.</li> <li>4. Generating angle <math>\alpha = 20^\circ</math>.</li> <li>5. Maximum beating of circumference of lugs <math>E_D = 0.180</math>.</li> <li>6. Maximum difference of adjoining pitch circles <math>\sigma_t = 0.140</math>.</li> <li>7. Maximum deviation of direction of tooth <math>\Delta B_0 = 0.050</math>.</li> <li>8. Accuracy class - 4.</li> </ol>

Drawing No.	Name	Material	Specifications
652-041-00-19	Wedge for rope fastening	Steel, grade 3 USSR Std. ГОСТ 380-60	9. Surface high-frequency hardening of teeth. Harden to certain depth in conformity with approved microsection of sample up to Rockwell hardness 45 to 55.
652-041-00-29	Spring	Steel, grade 60C2 USSR Std. ГОСТ 3052-53	10. Normalized to Brinell hardness 229. 11. Select C≤0.40%; Mn ≤ 1.80% on condition that total C+Mn ≤ 1.80%.
652-051-00-19	Gear-wheel	Steel, grade 30XVJ, Spec. TV 1-54	1. Number of working turns - 2.5. 2. Total number of turns - 4. 3. Straightened length - 1722 mm. 1. Tooth profile H-25. 2. Module m=10 mm. 3. Number of teeth Z=79. 4. Generating angle $\alpha = 20^\circ$ .

Drawing No.	Name	Material	Specifications
264-13	Ball coupling	Steel, grade 35 USSR Std. ГОСТ 1051-59	5. Maximum beating of circumference of lugs $E_D = 0.180$ .
264-13	Coupling nut	Steel, grade 35 USSR Std. ГОСТ 1051-59	6. Maximum difference of adjoining pitch circles $\sigma_t = 0.140$ .
264-13-28	Pipe headpiece	Steel, grade 20 USSR Std.	7. Maximum deviation of direction of teeth $\Delta B_0 = 0.50$ .
264-13-27	Coupling nut for part 264-13-28	Steel, grade 35 USSR Std.	8. Accuracy class - IV.
264-23-6	Membrane	Rubber, grade 3465	-
264-13-22	Spherical tip	Steel, grade 20	-

Drawing No.	Name	Material	Specifications
264-5-02	Membrane	USSR Std. IOCT IO5I-59	-
264-13-01	Nipple, extreme	Rubber, grade 3465	-
	Lubricator	Steel, grade 35, USSR Std. IOCT 1051-59	-
2	Body	Fitting C-45	Trapezoid thread 18x (3x4) Std. OCT 2410
3	Bushing	Steel, grade 3	-
4	Spring, dia. 0.6	Steel, grade 3	1. Number of working turns - 14. 2. Straightened length - 215 mm.
	Ball, dia. 6	II-II	-
261	Bushing	Steel, grade 6	-
262	Body	Steel, grade 3	-
4	Spring C-45	Steel, grade 3	1. Trapezoid thread 18x (3x4).
	Ball, dia. 6	17-II	-
	USSR Std. IOCT 3722-54	Steel, grade 3	-

Drawing No.	Name	Material	Specifications
C-81A	Thimble 21.5	Steel, grade 30IIII Std. Spec. IV 1-54	1. Allowable substitute - steel, grade 20II, USSR Std. IOCT 977-58. 2. Allowances on dimensions of casting by Accuracy class II, USSR Std. IOCT 2009-55. 3. Weight 7.4 kg. 4. It is allowable to employ thimble for a rope of 19 to 23 mm in diameter.
C-82A	Thimble wedge 21.5	Cast iron, grade C4 15-32 USSR Std. IOCT I4I2-54	1. Allowances on dimensions of casting by Accuracy class II, USSR Std. IOCT I855-55. 2. Weight 0.9 kg. 3. It is allowable to employ the wedge for ropes of 19 to 23 mm in diameter.
652-191-00-2	Tooth	Steel, grade I-13II	-
652-191-06-5	Latch	Steel, grade 45 USSR Std. IOCT IO50-60	1. Heat-treatment up to Rockwell hardness 30 to 40 2. Dimensions without allowances according to Accuracy class IX.

68

Drawing No.	Name	Material	Specifications
505A-245-00-2	Auxiliary counter-weight	Cast iron C4-15-32	1. Harden to size of 200 mm. Allowances on dimensions of casting by USSR Std. ГОСТ 1855-55; accuracy class - II.

Vneshtorgizdat. Order No. 2637M  
Resp.: Filatova N.P., Petrovskaya G.S.,  
Konnova E.N., Khokhlova S.A.

**ЧЕЛЯБИНСКИЙ ТРАКТОРНЫЙ ЗАВОД**

---

# **ДВИГАТЕЛЬ КДМ-100**

**ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И УХОДУ**

**г. Челябинск**

ЧЕЛЯБИНСКИЙ ТРАКТОРНЫЙ ЗАВОД

# ДВИГАТЕЛЬ КДМ-100

ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И УХОДУ

г. Челябинск



## ВВЕДЕНИЕ

Бесперебойная работа двигателя и его долговечность в значительной степени зависят от умелого и тщательного ухода за ним. Поэтому каждый механик, связанный с эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом двигателей КДМ-100, должен хорошо знать приемы пуска и управления и строго соблюдать правила ухода за ним. В настоящей инструкции даются необходимые сведения по устройству и уходу за двигателем.

Хозяева, получающие двигатели КДМ-100, должны учесть следующее:

1. Двигатель отгружается с завода со спущенным маслом из картеров дизеля и пускового двигателя. Кроме того, он не заправлен водой.

2. В цилиндры дизеля и пускового двигателя залита консервирующая смазка. В связи с этим перед пуском двигателя необходимо предварительно провертывать коленчатые валы пускового двигателя и дизеля.

Пусковой двигатель провертывается с вывернутыми свечами, а дизель провертывается через вал пускового двигателя с декомпрессором, поставленным в положение «пуск».

В первое время работы дизеля и пускового двигателя возможен выброс масла и дымный выхлоп, которые создает консервирующая смазка при сгорании.

3. Дополнительные отдельные узлы и детали двигателя (радиатор, акселератор, тяги и др.), а также индивидуальный комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей находятся в отдельных ящиках.

Инструкция подготовлена отделом главного конструктора ЧТЗ  
под руководством заместителя главного конструктора  
инж. Лазарева А. А.

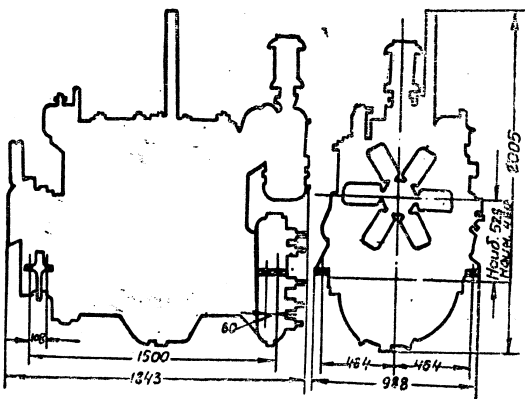
Редактор инж. Гольднер Л. Я.

Ответственный за выпуск инж. Абраимов М. П.

# УСТРОЙСТВО И ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЯ (ДИЗЕЛЯ)

## 1. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДВИГАТЕЛЯ

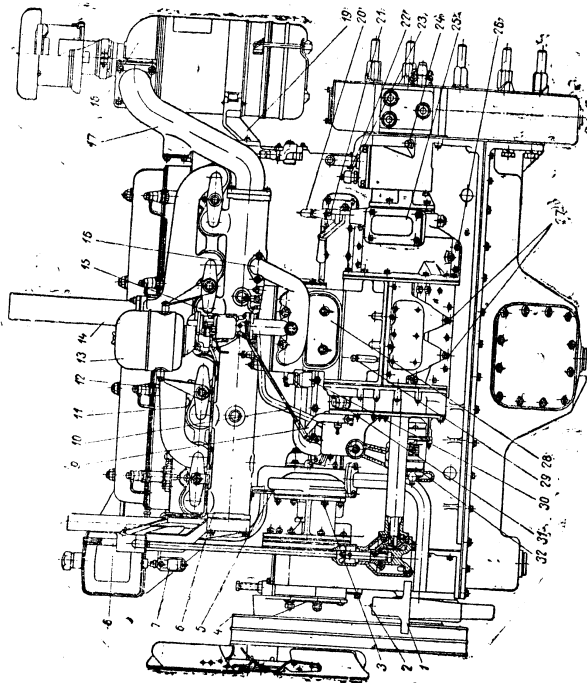
Двигатель КДМ-100 представляет собой бескомпрессорный четырехцилиндровый, четырехтактный дизель с предкамерным распыливанием топлива. Устройство двигателя показано на фиг. 1, 2, 3, 4 и 5.



Фиг. 1. Габаритные размеры двигателя.

Двигатель состоит из трех основных частей: основного двигателя (дизеля), топливной аппаратуры и пускового двигателя.

Фиг. 2. Вид двигателя слева.

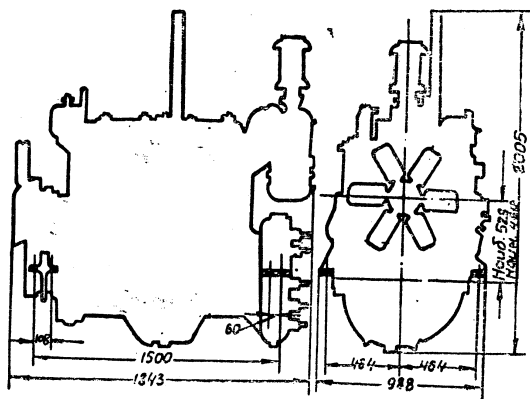


- 1—передняя опора двигателя;
- 2—масленка; 3—зашелка отводного рычага пускового двигателя; 4—масленка; 5—водяной насос; 6—впускная труба; 7—отстойник пускового бака; 8—валик заводной рукоятки пускового двигателя; 9—отводной рычаг; 10—ляга дроссельной заслонки карбюратора; 11—прижимная планка; 12—выпускная труба; 13—воздухоочиститель пускового двигателя; 14—выпускной патрубок; 15—карбюратор; 16—впускная и выпускная труба пускового двигателя; 17—патрубок воздухоочистителя; 18—воздухоочиститель; 19—кронштейн воздухоочистителя; 20—рычаг механизма включения (шестерни бендикса); 21—рычаг муфты сцепления пускового двигателя; 22—шарикоподшипник; 23—шарикоподшипник; 24—пробка заливного редуктора; 25—крышка люка; муфта сцепления пускового двигателя; 26—спускная пробка корпуса муфты сцепления пускового двигателя; 27—спускные пробки корпуса пускового двигателя; 28—крышка люка клапанного механизма; 29—масломерная линейка пускового двигателя; 30—защитный пускового двигателя; 31—пробка маслоналивной горловины пускового двигателя; 32—магнето.

# УСТРОЙСТВО И ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЯ (ДИЗЕЛЯ)

## 1. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДВИГАТЕЛЯ

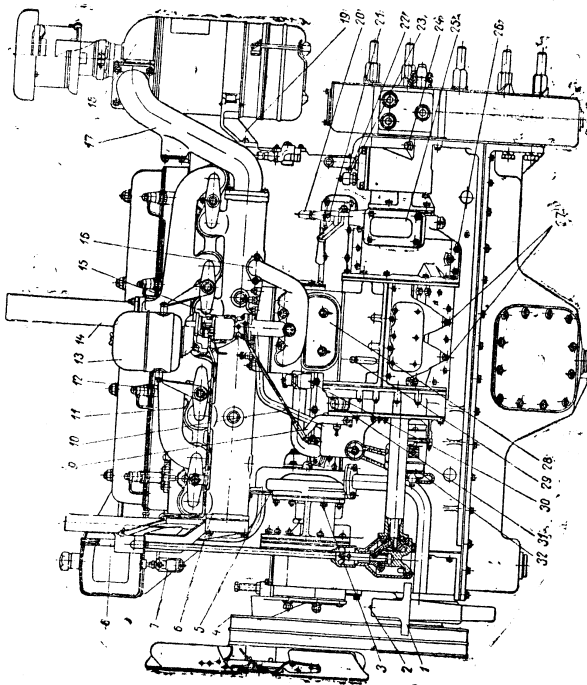
Двигатель КДМ-100 представляет собой бескомпрессорный четырехцилиндровый, четырехтактный дизель с предкамерным распыливанием топлива. Устройство двигателя показано на фиг. 1, 2, 3, 4 и 5.



Фиг. 1. Габаритные размеры двигателя.

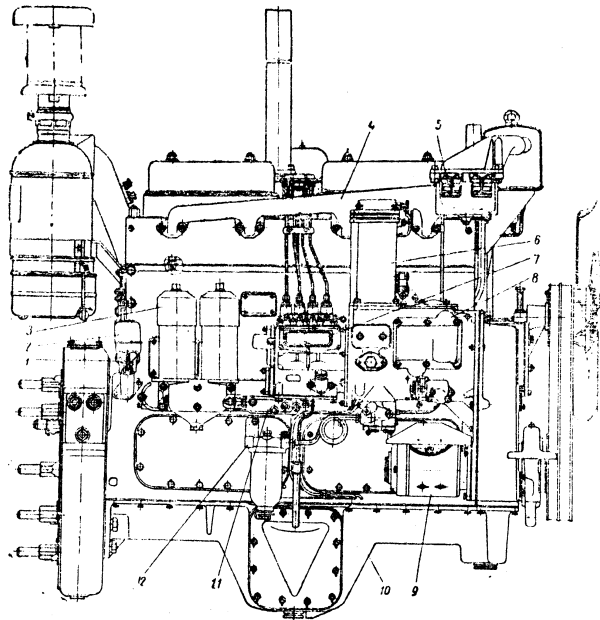
Двигатель состоит из трех основных частей: основного двигателя (дизеля), топливной аппаратуры и пускового двигателя.

Фиг. 2. Вид двигателя слева.



1—средняя опора двигателя; 2—масленка; 3—зашелка отводного рычага пускового двигателя; 4—масленка; 5—водяной насос; 6—впускная трубка; 7—отстойник пускового бачка; 8—валик заводной рукоятки пускового двигателя; 9—отводной рычаг; 10—карта дроссельной заслонки карбюратора; 11—прижимная планка; 12—выпускная труба; 13—воздухоочиститель пускового двигателя; 14—выпускной трубопровод; 15—карбюратор; 16—впускная и выпускная труба пускового двигателя; 17—пламявоздухоочиститель; 18—воздухоочиститель; 19—картонный воздухоочиститель; 20—рычаг механизма выключения шестерни бендикса; 21—рычаг муфты сцепления пускового двигателя; 22—шкворень; 23—шкворень; 24—пробка заслонки редуктора; 25—крышка люка; 26—фланец сцепления пускового двигателя; 26—спускная пробка корпуса муфты сцепления; 27—шлицевые пробки карты пускового двигателя; 28—крышка люка клапанного механизма; 29—масломерная линейка пускового двигателя; 30—сапун пускового двигателя; 31—пробка маслоналивной горловины пускового двигателя; 32—магнето.

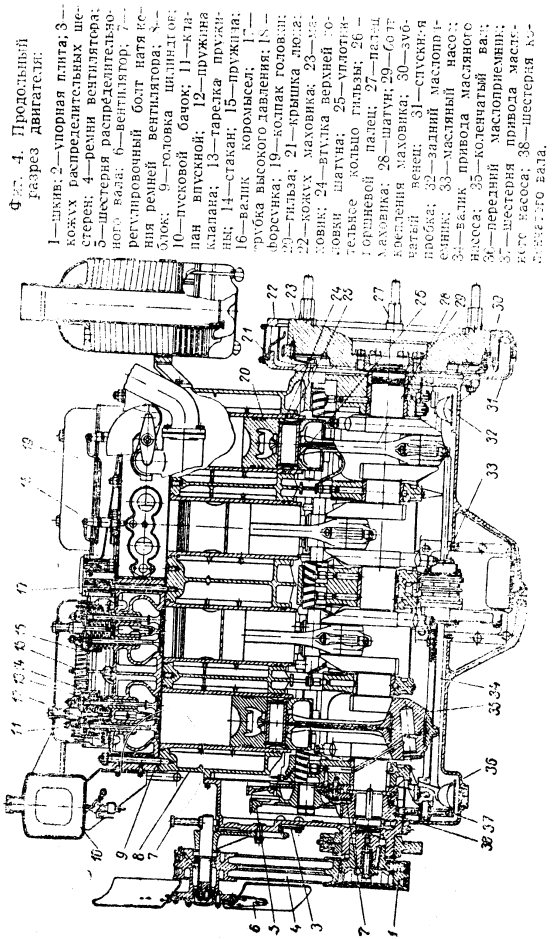
Все главные механизмы и детали двигателя закреплены на блоке цилиндров дизеля. К верхней плоскости блока при помощи шпилек с гайками прикреплены две головки блока (цилиндров), по одной на каждые два цилиндра. Между плоскостями блока и головок установлены уплотняющие медно-асбестовые прокладки.



Фиг. 3. Вид двигателя справа:

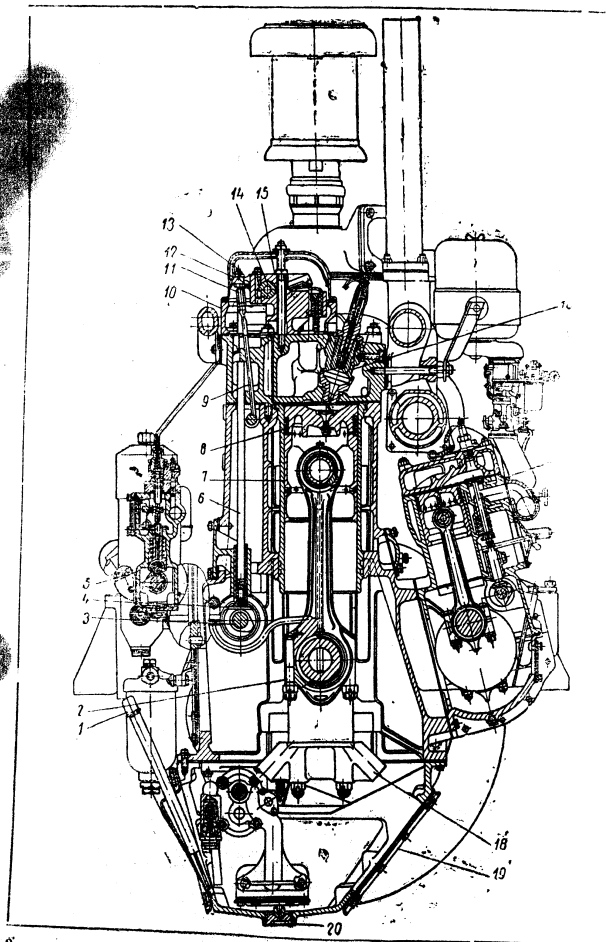
- 1—маслоналивная горловина; 2—сапун; 3—масляный фильтр; 4—водоотводная труба; 5—термостат; 6—топливный фильтр; 7—топливный насос; 8—регулятор; 9—генератор; 10—картер; 11—маслораспределительная плита; 12—фильтр грубой очистки топлива.

В головках блока установлены предкамеры и форсунки, по одной на каждый цилиндр. Сверху на головках расположены детали клапано-распределительного механизма, закрытые металлическим колпаком. К стенке головки блока, впереди двигателя, прикреплен



Фиг. 4. Продольный разрез двигателя:

- 1—шпинь; 2—упорная плита; 3—крышка распределительных шестерен; 4—ремень вентилятора; 5—шестерня распределительного вала; 6—вентилятор; 7—регулирующий болт натяжения ремня вентилятора; 8—головка цилиндра; 9—головка цилиндра; 10—головка цилиндра; 11—клапан впускной; 12—пружина клапана; 13—тарелка пружины; 14—стакан; 15—пружина; 16—шпилька; 17—болт; 18—коромысло; 19—коромысло; 20—коромысло; 21—коромысло; 22—коромысло; 23—коромысло; 24—коромысло; 25—коромысло; 26—коромысло; 27—коромысло; 28—коромысло; 29—коромысло; 30—коромысло; 31—коромысло; 32—коромысло; 33—коромысло; 34—коромысло; 35—коромысло; 36—коромысло; 37—коромысло; 38—коромысло.



пусковой бачок. К передней плоскости блока прикреплен кожух шестерен распределения. На шейку кожуха надета передняя опора двигателя. Впереди к кожуху прикреплен вентилятор. Внутри кожуха расположены шестерни распределения и приводы масляного и водяного насосов, электрогенератора и топливного насоса с регулятором.

К задней стенке блока прикреплен кожух маховика. К кожуху маховика с обеих сторон прикреплены задние опоры двигателя. Над кожухом к блоку крепится кронштейн с рычагом декомпрессора и воздухоочиститель.

С левой стороны к блоку прикреплен пусковой двигатель. С этой же стороны двигателя расположены впускная и выпускная трубы дизеля и водяной насос. С правой стороны блока прикреплены топливный насос с регулятором, фильтр грубой очистки топлива, масло-распределительная плита, масляные фильтры и маслонапорная трубка с сапуном. С этой же стороны к головкам блока прикреплены водоотводная труба дизеля с термостатами. Под регулятором дизеля расположен генератор (электромашина).

К нижней плоскости блока крепится кронштейн привода масляного насоса, масляный насос с маслоприемником и картер.

Внутри блока расположены четыре вставные гильзы, коленчатый вал, шатуны и поршни с поршневыми пальцами и кольцами, маслопровода, распределительный вал, толкатели, штанги толкателей и валик декомпрессора.

## 2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЯ

### Общие данные дизеля

Тип	Четырехтактный дизель
Число цилиндров	4
Диаметр цилиндра, мм	145
Ход поршня, мм	205
Степень сжатия	15,5
Порядок работы цилиндров	1-3-4-2
Мощность, л. с.:	
максимальная	100,1-2
для длительной работы	90
Число оборотов коленчатого вала, об/мин. при максимальной мощности на холостом ходу:	1050

Фиг. 5. Поперечный разрез двигателя:

1—масломерная линейка; 2—болт шатуна; 3—распределительный вал; 4—толкатели; 5—топливный насос; 6—штанга толкателя; 7—поршень; 8—поршневое кольцо; 9—штанга декомпрессора; 10—основание колпака; 11—регулирующий наконечник штанги декомпрессора; 12—коромысло клапана; 13—регулирующий винт коромысла клапана; 14—валик коромысел; 15—стойка валика; 16—предкамера; 17—пусковой двигатель; 18—противовес коленчатого вала; 19—крышка люка; 20—спускная пробка магнитная.

Максимальное . . . . .	1140
минимальное . . . . .	500
Максимальный крутящий момент, кгм . . . . .	не менее 75
Топливо . . . . .	Дизельное (ГОСТ 4749—49 или ГОСТ 305—58)
Топливный насос . . . . .	4 плунжерный, секционный
Топливоподкачивающая помпа . . . . .	Шестеренчатого типа
Топливные фильтры:	
грубой очистки . . . . .	Постоянный, щелевой, металлический
тонкой очистки . . . . .	6 сменных элементов из хлопчатобумажной пряжи
Регулятор . . . . .	Всережимный, центробежный
Форсунки . . . . .	Бесштифтовые закрытого типа с одним распыливающим отверстием
Давление впрыска, кг/см <sup>2</sup> . . . . .	130±5
Расход топлива, г/л.с.-ч. . . . .	208
Воздухоочиститель . . . . .	Комбинированный, состоящий из двух ступеней очистки: инерционного грубого очистителя и масляного сетчатого фильтра тонкой очистки
Система смазки . . . . .	Под давлением и разбрызгиванием
Картерное масло . . . . .	Д-11 и Дл-11 летом и Дл-8 зимой
Расход картерного масла в % от расхода топлива . . . . .	не более 3
Масляный насос . . . . .	Шестеренчатого типа. Две пары откачивающих шестерен и одна пара нагнетающих
Масляные фильтры:	
грубой очистки . . . . .	2 постоянных щелевых металлических элемента
тонкой очистки . . . . .	2 сменных нитчатых элемента
Масляный радиатор . . . . .	Стальной, трубчатый
Система охлаждения . . . . .	Закрытая, принудительная, с циркуляцией воды от центробежного насоса

Водяной радиатор . . . . .	Трубчатый с охлаждающими пластинами и паровоздушным клапаном
Вентилятор . . . . .	Шестиплостный с ременным приводом от коленчатого вала
Система пуска . . . . .	Пусковой двигатель, декомпрессор и подогреватель воздуха*

**Общие данные пускового двигателя**

Тип . . . . .	Центрхвостный, карбюраторный, зажигание от магнето, с левым вращением коленчатого вала, модель П-46, с муфтой сцепления, с редуктором на две скорости и приводной шестерней, сцепляющейся с венцом маховика дизеля
Мощность при 2400 об/мин, л.с. . . . .	17
Число цилиндров . . . . .	2
Диаметр цилиндра, мм . . . . .	52
Ход поршня, мм . . . . .	102
Топливо . . . . .	Бензин автомобильный (октановое число 66—72)
Карбюратор . . . . .	Двухдиффузорный с падающим потоком, модель К-25Г
Зажигание . . . . .	От магнето М-47Б или М10А, марка свечей М12У с резьбой М18Х1,5
Система смазки . . . . .	Разбрызгиванием
Картерное масло . . . . .	Автомобильное масло АКп-10 (ГОСТ1862—60)—летом; АКп-6—зимой
Система охлаждения . . . . .	Общая с дизелем. Горячая вода обогревает дизель при пуске
Крепление . . . . .	С левой стороны к блоку цилиндров дизеля
Дополнительное оборудование	1. Генератор Г-66 постоянного тока мощностью 250 вт, напряжением 12 в 2. Главная муфта сцепления* сухого типа, постоянно замкнутая, с одним ведущим диском, двумя ведомыми дисками и рычажно-кулачковым устройством

\*Подогреватель воздуха в комплект двигателя не входит и поставляется за отдельную плату.

## Заправочные емкости, л

Пусковой бачок . . . . .	7
Система смазки . . . . .	27
Карбюратор топливного насоса . . . . .	0,6
Картер пускового двигателя . . . . .	1,9
Карбюратор редуктора пускового двигателя . . . . .	0,8
Карбюратор конической передачи заводного механизма . . . . .	0,2
Воздухоочиститель дизеля . . . . .	3,5
Воздухоочиститель пускового двигателя . . . . .	0,5
Система охлаждения . . . . .	75

## II

## УПРАВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕМ

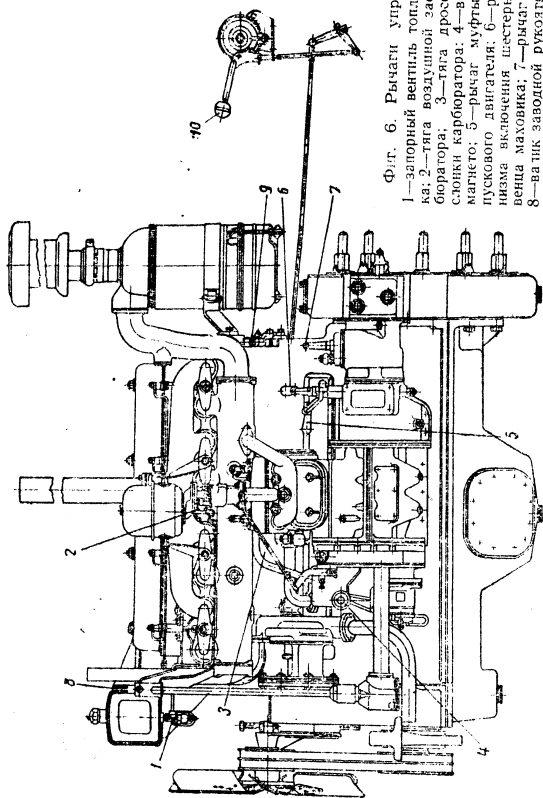
## 1. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

Производительность и экономичность двигателя во многом зависят от правильного и умелого управления им. Поэтому моторист должен хорошо знать приемы управления двигателем и последовательность их выполнения при запуске дизеля и пускового двигателя, а также при работе и остановке дизеля. Правильное и умелое управление обеспечивает также безопасность работы. Моторист должен знать назначение всех органов управления, а также контрольных приборов и уметь правильно ими пользоваться. На фиг. 6 показаны рычаги управления дизелем и пусковым двигателем.

**Запорный вентиль топливного бака** пускового двигателя находится на топливном баке, расположенном в передней части дизеля под капотом. Перед пуском двигателя запорный вентиль (краник) необходимо открыть, обязательно вывинчивая его до отказа. Бензин из бака в поплавковую камеру карбюратора поступает по топливпроводу самотеком.

**Тяга воздушной заслонки карбюратора пускового двигателя** предназначена для обогащения рабочей смеси при запуске пускового двигателя. По мере прогрева двигателя воздушную заслонку необходимо открывать. Тяга помещается у карбюратора с левой стороны.

**Тяга дроссельной заслонки карбюратора** связывает дроссельную заслонку, изменяющую подачу горючей смеси, с рычагом регулятора пускового двигателя. Дроссельная заслонка при пуске двигателя должна быть открыта неполностью, чтобы двигатель не развивал вначале большого числа оборотов и чтобы в цилиндры поступало достаточное количество рабочей смеси для прокручивания холодного двигателя. Открытие дроссельной заслонки при пуске регулируется специальной защелкой, которая устанавливает створчатый рычаг регулятора, а через него и дроссельную заслонку



Фиг. 6. Рычаги управления:  
 1—запорный вентиль топливного бака; 2—тяга воздушной заслонки карбюратора; 3—тяга дроссельной заслонки карбюратора; 4—выключатель магнето; 5—рычаг муфты сцепления пускового двигателя; 6—рычаг механизма включения шестерни привода венца маховика; 7—рычаг редуктора; 8—валик заводной рукоятки пускового двигателя; 9—рычаг декомпрессора; 10—рычаг муфты сцепления; 11—рычаг муфты сцепления.

в требуемое положение. Эта же защелка служит для установки рычага в положение холостого хода пускового двигателя.

**Выключатель зажигания пускового двигателя** предназначен для замыкания первичной обмотки магнето на «массу» и выключения зажигания. Выключатель находится внизу на корпусе регулятора пускового двигателя. При установке рычажка выключателя вверх зажигание включается, при установке вниз — выключается. При запуске пускового двигателя зажигание необходимо включить.

**Рычаг муфты сцепления пускового двигателя** служит для включения и выключения муфты при заводке дизеля. Рычаг находится на кожухе муфты сцепления пускового двигателя с левой стороны (передний нижний рычаг). Выключение муфты сцепления производится поворотом рычага на себя. Включать рычаг необходимо плавно, без рывков.

**Рычаг механизма включения шестерни привода венца маховика (бендикс)** расположен над рычагом муфты сцепления и находится на одной оси с ним. Рычаг служит для включения шестерни привода (бендикса) в зацепление с венцом маховика дизеля при его запуске. Включение шестерни привода (бендикса) производится поворотом рычага на себя. Перед включением рычага необходимо предварительно убедиться, что муфта сцепления пускового двигателя выключена. Запрещается пользоваться рычагом механизма включения шестерни (бендикса) при включенной муфте сцепления.

**Рычаг редуктора пускового двигателя** находится справа от рычагов муфты сцепления и механизма включения, сверху редуктора. Он предназначен для переключения редуктора на замедленную или ускоренную передачу. Положение рычага редуктора отмечено на крышке редуктора надписями: «Замедл.» и «Ускорен.».

**Валик заводной рукоятки пускового двигателя** служит для запуска пускового двигателя при помощи надеваемой на него рукоятки. Валик расположен вертикально в передней части двигателя. Конец его выведен на верх дизеля, рядом с выхлопной трубой пускового двигателя.

**Рычаг декомпрессора дизеля** расположен на блоке с левой стороны, над редуктором пускового двигателя. Для установки рычага имеются надписи (снизу вверх): «пуск», «половина» и «рабочее». Положение рычага декомпрессора фиксируется стопором, который входит в пазы на секторе кронштейна рычага.

При положении рычага декомпрессора «пуск» механизм декомпрессора приоткрывает впускные клапаны во всех цилиндрах. При положении «половина» приоткрытыми остаются впускные клапаны второго и третьего цилиндров, а в положении «рабочее» механизм декомпрессора на клапаны не воздействует.

**Тяга управления шторкой водяного радиатора** предназначена



для закрытия и открытия радиатора шторкой и поддержания температуры охлаждающей жидкости в нормальных пределах.

**Рычаг управления подачей топлива дизеля (акселератор)** служит для изменения числа оборотов и остановки дизеля. Передвижение рычага управления подачей топлива вперед или назад посредством тяг и рычагов регулятора изменяет положение рейки топливного насоса. Соответственно этому изменяется и количество топлива, подаваемого в цилиндры дизеля. Перемещение рычага назад увеличивает подачу топлива в цилиндры, а следовательно, увеличивается число оборотов и мощность дизеля; перемещение рычага вперед уменьшает или целиком выключает подачу топлива. Из положения холостого хода, после оттягивания стопора, перемещением рычага вперед полностью выключается подача топлива, и дизель останавливается.

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Для контроля за работой дизеля установлены контрольные приборы, которые расположены на щитке.

На щитке установлены: топливный манометр, указывающий давление топлива, масляный манометр, указывающий давление масла, и дистанционный термометр, измеряющий температуру охлаждающей воды. Кроме того, на двигателе имеется работомер-счетчик, регистрирующий работу дизеля в условных часах. Работомер установлен с правой стороны двигателя на корпусе регулятора.

С помощью работомера определяют количество часов работы дизеля, а также устанавливают начало проведения технических уходов.

## 3. ПОДГОТОВКА ДВИГАТЕЛЯ К РАБОТЕ

Перед началом смены необходимо проверить состояние двигателя и подготовить его к работе. Осмотреть и подтянуть все наружные крепления, смазать места, подлежащие смазке, проверить уровень масла в картерах двигателей (пускового и дизеля) и при необходимости долить масло. Затем проверяется запас дизельного топлива в главном баке и бензина в баке пускового двигателя. При этом надо следить, чтобы в топливо не попали грязь и вода. Особое внимание необходимо уделять транспортировке и хранению топлива (см. раздел «Топливо и топливная система»), а также следить за чистотой дизеля.

Перед пуском дизеля необходимо заполнить систему охлаждения чистой мягкой водой, а в случае холодной погоды (температура окружающего воздуха ниже нуля) система охлаждения за-

полняется незамерзающим раствором (см. раздел «Уход за двигателем в холодное время года»).

Перед пуском двигателя надо отключить его от агрегата, с которым он соединяется, поставить рычаг акселератора в переднее крайнее положение за стопор (подача топлива выключена), а рычаг декомпрессора перевести в положение «пуск» и выключить рычаг муфты сцепления пускового двигателя. Для этого рычаг муфты перевести в сторону дизеля до отказа.

## 4. ПУСК ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Для пуска двигателя открыть запорный вентиль (краник) топливного бензинового бачка и включить зажигание. Рычаг регулятора пускового двигателя поставить на защелку в положение холостого хода и полностью закрыть воздушную заслонку. Надеть пусковую рукоятку на вертикальный валик ручного запуска пускового двигателя и охватить ее правой рукой. При этом все пальцы руки должны быть с одной стороны рукоятки. В таком положении следует медленно поворачивать валик до хода сжатия, а когда почувствуется компрессия, сделать резкий поворот рукоятки (рывок). Если двигатель сразу не заводится, прием следует повторить. После двух-трех рывков необходимо приоткрыть воздушную заслонку карбюратора и продолжать поворачивание рукоятки рывками до запуска двигателя. При нормальных условиях двигатель обычно заводится после двух-шести рывков.

При закрытой воздушной заслонке не рекомендуется слишком долго проворачивать пусковой двигатель, так как в этом случае в цилиндры двигателя подается обогащенная топливом смесь. Эта смесь при отсутствии вспышки смывает со стенок цилиндров смазку, затрудняет дальнейший запуск двигателя (нет компрессии). Горячий двигатель нужно заводить с открытой воздушной заслонкой — без подсоса. Только в случае затруднения с запуском из-за недостатка топлива допускается подсос. При этом двигатель проворачивается с закрытой воздушной заслонкой.

После того как пусковой двигатель начнет работать, пусковую рукоятку следует снять, а воздушную заслонку немного приоткрыть. С установленным устойчивым малым оборотом воздушная заслонка, по мере прогрета двигателя, постепенно полностью открывается и двигатель прогревается на малых и средних оборотах на холостом ходу. Работа на холостом ходу необходима для полного распределения смазки двигателя перед его загрузкой, а также для прогрева дизеля при подготовке его к пуску.

## 5. ПУСК ДИЗЕЛЯ

Общим правилом при запуске дизеля после его длительной стоянки является обязательное удаление воздуха из системы пита-

ния, как указано в разделе «Заполнение топливом системы питания». При невыполнении этой операции запуск затруднен.

Пусковой двигатель повертывает дизель через муфту сцепления, редуктор и шестерню привода (бендикс), сцепляющуюся с венцом маховика дизеля. После запуска пускового двигателя необходимо установить рычаг редуктора пускового двигателя: в холодное время года в положение «Замедл.», а в теплое время — в положение «Ускорен.». Затем рычаг механизма включения оттягивается на себя, шестерня бендикса вводится в зацепление с венцом маховика и плавно включается муфта сцепления пускового двигателя. Для этого рычаг муфты повертывается на себя (от дизеля). Как только пусковой двигатель начнет проворачивать дизель с нормальной скоростью, выключить муфту сцепления, поставить рычаг редуктора на ускоренную передачу и снова включить муфту сцепления. Затем рычаг декомпрессора следует поставить в среднее, а затем в рабочее положение. После этого дизель прогревается, а через одну-две минуты включают подачу топлива, переводя рычаг акселератора на 1/2 хода на себя. Если дизель сразу не запускается, необходимо выпустить воздух через продувочные вентили топливного фильтра и повторить запуск, как указано выше. В том случае, если дизель хорошо прогрет, но не запускается, нужно проверить, есть ли топливо в топливном баке и в исправности ли топливная аппаратура (см. соответствующие разделы).

Как только дизель начинает работать, выключают муфту сцепления пускового двигателя, несмотря на то, что шестерня привода (бендикс) разъединяется с венцом маховика автоматически.

Это исключает возможность вращения пускового двигателя дизелем на высоких оборотах. Затем проверяется давление масла по манометру (стрелка должна находиться в секторе шкалы «рабочее давление») и останавливается пусковой двигатель. Для этого необходимо закрыть вентиль бензинового бачка пускового двигателя и поставить рычажок выключателя зажигания в положение «выключено».

После остановки пускового двигателя дизель прогревается на малых, средних, а затем на нормальных оборотах. При этом необходимо следить за давлением масла по показаниям манометра.

#### 6. ОСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ

Для остановки дизеля необходимо отключить его от агрегата, с которым он соединяется, перевести дизель на малые обороты, передвинув рычаг акселератора вперед и дать двигателю поработать три минуты вхолостую на средних и малых оборотах. Затем для полной остановки следует прекратить подачу топлива, передвинув рычаг акселератора в переднее крайнее положение, выткнув для

этого защелку. Кран топливного бака дизеля нужно оставить открытым во избежание попадания воздуха в систему питания.

При длительной остановке дизеля в холодное время года (температура ниже нуля) или при возможных ночных заморозках слить воду из системы охлаждения, оставив спускное отверстие в блоке дизеля и кран радиатора открытыми. Спускать воду нужно не сразу, а после того, как температура ее снизится до 50—60°. При температуре ниже 10° следует также спускать масло из картера и корпуса масляного фильтра дизеля и картера пускового двигателя. Масло рекомендуется спускать в чистую посуду сразу же после остановки дизеля, пока оно нагрето. При хранении неработающего двигателя под открытым небом закрывать выпускные трубы пускового двигателя и дизеля деревянными пробками во избежание попадания воды.

Перед остановкой дизеля в конце рабочей смены, в случае, если агрегат, на котором установлен двигатель, не передается сразу сменщику, моторист проверяет состояние и исправность двигателя. При этом рекомендуется обращать внимание на степень нагрева дизеля, температуру воды по показанию термометра, на выхлоп дизеля, величину давления масла и топлива по масляному и топливному манометрам и на характер стуков и шумов в дизеле. Проверяется также наличие и исправность инструмента и общее наружное состояние двигателя.

#### 7. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА ДВИГАТЕЛЕ

К работе на агрегате, на котором установлен двигатель, должны допускаться только мотористы, получившие специальную подготовку и право на управление этим агрегатом.

Запрещается работать на неисправном двигателе. Во время работы моторист должен обращать внимание на появление ненормальных шумов и стуков, на течь масла, топлива и воды, на дымный выхлоп, на показания приборов, чтобы своевременно приостановить работу и принять меры к обнаружению и устранению неисправностей.

Запрещается допускать посторонних лиц к пуску и обслуживанию двигателя.

При работе в ночное время агрегаты, на которых установлен двигатель, должны иметь исправное электрическое освещение и переносную электрическую лампу для осмотра двигателя в случае необходимости.

Запрещается производить во время работы двигателя смазку, исправление и регулировку механизмов, оставлять работающий двигатель без присмотра. Запрещается также открывать крышку

радиатора горячего дизеля без рукавиц. При этом надо соблюдать необходимую осторожность во избежание ожога.

При пользовании рычагом муфты сцепления прогретого пускового двигателя следует остерегаться ожога руки о близко расположенную выпускную трубу пускового двигателя.

При пуске дизеля моторист обязан предупреждать обслуживающих агрегат рабочих и других лиц, находящихся возле агрегата. Запрещается передавать управление двигателем посторонним лицам.

При агрегате, на котором установлен двигатель, всегда должен быть полный набор исправного инструмента. Каждый моторист при работе на двигателе должен иметь пакет первой медицинской помощи.

При работе в летних условиях, если двигатель на агрегате закрыт каким-либо кожухом, его рекомендуется снимать.

Сменяющийся моторист обязан предупреждать своего сменщика о всех неисправностях двигателя к концу смены.

**Противопожарные правила.** Запрещается открывать пробки бачек с бензином при помощи ударов металлическими предметами, пользоваться открытым огнем и курить при заправке двигателя или при осмотре топливных баков. Категорически запрещается разводиться огонь или курить вблизи мест заправки и стоянки агрегатов, оставлять агрегат после работы или после заправки вблизи заправочного пункта, подогревать двигатель открытым огнем при запуске его, подходить к открытому огню в одежде, пропитанной нефтепродуктами.

Освещать баки и всю топливную систему при осмотре, независимо от наличия в них топлива, разрешается только электрической лампой. Выпускную трубу следует содержать всегда чистой от нагара, не допускать у двигателя подтеков топлива и масла.

При воспламенении нефтепродуктов необходимо гасить пламя огнетушителем, забрасывать землей, песком, прикрывать войлоком и пр. Гасить воспламенившиеся нефтепродукты водой категорически запрещается.

### III

## ПРИЕМКА, УСТАНОВКА И ОБКАТКА ДВИГАТЕЛЯ (ДИЗЕЛЯ)

### 1. ПРИЕМКА ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель комплектуется и отгружается с завода в зависимости от назначения;

1. При поставке в запасные части или обменный фонд для установки на трактор или другие машины двигатель отгружается с вентилятором, воздухофильтром и генератором, но без дополнительных механизмов, принадлежностей, запасных частей и инструмента.

2. При поставке в качестве специального силового агрегата, для различных машин (экскаваторов, грейдеров, передвижных электростанций и др.) двигатель отгружается дополнительно с радиаторами, главной муфтой сцепления, деталями акселератора, запасными частями и инструментом.

3. По специальным заказам двигатели могут комплектоваться и отгружаться в зависимости от требований заказчика.

Двигатель отправляется на деревянной подставке, а прикладываемые к нему принадлежности, запасные части и инструмент — в отдельно упакованных и опломбированных ящиках, с вложенными в них упаковочными листами, в которых дается перечень упакованных деталей. По специальным заказам двигатели отгружаются также в ящичной упаковке.

Двигатели, кроме предназначенных для работы в тропических странах, отгружаются с завода со спущенным из картеров дизеля и пускового двигателя маслом.

При отправке с завода у двигателя на период транспортировки закрыты предохранительными деревянными пробками два отверстия в корпусе масляных фильтров для подсоединения трубок от масляного радиатора; отверстие в угольнике маслораспределительной плиты для присоединения трубки к манометру масла; отверстие в угольнике, ввернутом в корпус топливного фильтра для подсоединения трубки к манометру топлива; два отверстия в мас-

ляном радиаторе для присоединения масляных трубок от масляного фильтра; отверстие в штуцере водоотводной трубы для установки приемника дистанционного термометра; входные и выходные отверстия труб водяного радиатора и системы охлаждения двигателя; два отверстия выпускных труб дизеля и пускового двигателя и отверстие в топливном фильтре грубой очистки для подсоединения трубки к топливному баку.

Новый двигатель, полученный с завода, тщательно осматривается и проверяется на отсутствие внешних повреждений, наличие пломб и комплектность. Проверяется наличие дополнительных узлов, деталей, инструмента и запасных частей согласно провозным документам и упаковочным листам, находящимся в ящиках с упакованными узлами и деталями.

Для обеспечения сохранности заводской установки и регулировки топливной аппаратуры и регулятора дизеля на заводе пломбируется: 1) крышка люка топливного насоса; 2) крышка корректора подачи топлива и винт ограничителя мощности; 3) крепежные секции топливного насоса; 4) крышка болтов регулировки максимального и минимального числа оборотов дизеля; 5) работоспособность.

Эти пломбы должны оставаться на дизеле в течение гарантийного срока его работы. В случае нарушения этих пломб завод несет ответственности за возможные в процессе эксплуатации неполадки с двигателем.

Если тщательный осмотр не выявляет каких-либо нарушений упаковки или поврежденный двигатель, составляется приемочный акт. При обнаружении каких-либо мест порчи ящиков и повреждений двигателя, а также при отсутствии или нарушении пломб должен быть составлен соответствующий акт. Акт составляется с участием представителя железнодорожной станции или лицом, доставившим груз, и скрепляется печатями.

За утерю или повреждение ящиков с дополнительными узлами, деталями и индивидуальным комплектом запасных частей и инструмента и самого двигателя при транспортировке завод ответственности не несет и поврежденные или утерянные в пути детали не возмещает. Акт дает право грузополучателю на взыскание убытков с железной дороги или лиц, ответственных за доставку груза. За получением новых частей и деталей взамен утерянных или поврежденных следует обращаться не на завод, а в местные конторы Глававтопунктоснабсбыта.

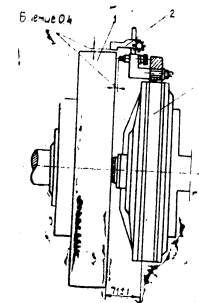
Если в ящике ЗИП или других ящиках не хватает какой-либо детали, упомянутой в упаковочном листе, при отсутствии поврежденного ящика и пломб, о недостатке деталей должен быть составлен акт. Этот акт с приложением упаковочного листа и снятых с ящика пломб должен быть направлен в отдел технического контроля

завода. После проверки недосланные детали отгружаются в адрес, указанный в акте.

При разгрузке нового двигателя с железнодорожной платформы или автомашины необходимо иметь подъемник грузоподъемностью не менее 2,5 т.

## 2. УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

Габаритные размеры двигателя КДМ-100 показаны на фиг. 1. Двигатель может быть установлен как на сварной, так и на литой раме. Конструкция рамы или фундамента для монтажа двигателя и радиатора определяется назначением установки и должна быть жесткой, а также обеспечивать возможность снятия с дизеля нижнего картера, удобный доступ к боковым люкам нижнего картера и иметь площадку для пуска пускового двигателя. Она должна обеспечивать также возможность спуска масла из картера дизеля, из кожуха маховика и спуска воды из системы охлаждения.



Фиг. 7. Схема центровки двигателя:

1—маховик; 2—угольник;  
3—муфта сцепления.

При установке двигателя с него необходимо снять все деревянные предохранительные пробки и укомплектовать его узлами, присылаемыми вместе с двигателем. Для монтажа рычага включения пусковой шестерни, сцепляющейся с венцом маховика двигателя, необходимо изготовить под его ось специальный кронштейн или предусмотреть для оси место в кожухе главной муфты сцепления или приводе агрегата.

При установке двигателя на раму или фундамент необходимо проверить правильность положения осей коленчатого вала относительно оси муфты сцепления или вала, к которому присоединяется двигатель. Лучшее всего для этого пользоваться контрольным угольником, прикрепляемым к проушине главной муфты сцепления, а при отсутствии ее—к приспособлению, закрепленному на валу, к которому присоединяется двигатель. Путем вращения муфты или приспособления вместе с угольником определяют его биение относительно торцовой и наружной поверхности маховика. Торцовое и радиальное биение не должно быть более 0,4 мм. Правильная схема центровки показана на фиг. 7.

Если двигатель КДМ-100 используется с главной муфтой сцеп-

ления трактора С-100, расстояние от задней торцевой плоскости маховика дизеля до передней плоскости проушины среднего диска муфты сцепления должно быть в пределах  $71 \pm 1$  мм. На дизелях с маховиком, у которого под ведущие пальцы сделаны выточки в торце, указанный размер выдержать  $61 \pm 1$  мм. Биение приспособления относительно маховика следует проверить не менее чем в четырех точках, расположенных по окружности на равных расстояниях одна от другой.

После установки двигателя следует закрепить на раме болтами. Болты должны входить в отверстия задних лап, передней опоры и рамы с небольшим натягом, т. е. вводиться в отверстия легкими ударами молотка. В случае необходимости эти отверстия надо рассверлить под болты увеличенного диаметра. После закрепления двигателя на раме следует вторично проверить соосность дизеля (оси коленчатого вала) относительно оси вала ведомого агрегата, как указано выше.

Неправильная установка двигателя относительно оси вала ведомого агрегата является причиной обрыва соединительных планок муфты сцепления, быстрого износа подшипников главной муфты сцепления и вала ведомого агрегата, а также износа заднего коленчатого подшипника дизеля.

В соединении двигателя с ведомым агрегатом применяются эластичные элементы (по типу соединительных планок из прорезиненной ткани главной муфты сцепления трактора С-100). Отсутствие эластичных элементов в соединении двигателя с ведомым агрегатом при незначительном нарушении соосности коленчатого вала и вала ведомого агрегата может быть причиной поломки коленчатого вала дизеля.

Для системы охлаждения двигателей передвижных установок применяется радиатор трактора С-100. При стационарной установке двигателя КДМ-100 также можно применять тракторный радиатор, но при этом воздух в помещении, в котором установлен двигатель, будет быстро нагреваться и потребуются устройство хорошей вентиляции. При стационарной установке двигателя рекомендуется применять безрадиаторную систему охлаждения. Во всех случаях работы двигателя КДМ-100 установка масляного радиатора обязательна. При установке двигателя КДМ-100 на открытом воздухе для улучшения условий работы системы охлаждения (в теплое время) нужно ставить его радиатором навстречу ветру.

Для привода в действие рабочих органов камнедробилок и других машин двигатель следует устанавливать так, чтобы пыль, образующаяся при работе машины, относилась ветром в сторону от двигателя. Если двигатель установлен для привода в действие рабочих органов хлопкоочистительных машин, необходимо на воз-

духоочиститель его устанавливать сетку, защищающую воздухоочиститель от попадания хлопка. Сетку следует периодически прощипать.

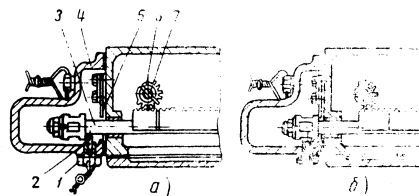
### 3. ОБКАТКА ДВИГАТЕЛЯ

Новый двигатель после установки его перед пуском в эксплуатацию должен пройти обкатку. Обкатка необходима для приработки трущихся деталей друг к другу.

Обкатка заключается в увеличении нагрузки на двигатель от минимальной до полной нагрузки не сразу, а постепенно, в течение первых 60 час. работы. Запрещается давать двигателю полную нагрузку без предварительной обкатки, так как это приводит к быстрому износу трущихся поверхностей деталей, а в некоторых случаях к заеданию и поломкам деталей.

Перед обкаткой двигателя необходимо: 1) проверить и подтянуть все наружные крепления двигателя, особенно тщательно следует подтянуть крепление форсунок, болты крепления пускового двигателя к блоку и кожуху маховика дизеля и масляного радиатора к основному радиатору; 2) убедиться в отсутствии щелочности в соединениях воздухоочистителя дизеля с впускной трубой и выпускной трубы с головкой цилиндров дизеля; 3) произвести заправку двигателя водой, маслом и горючим.

После окончания обкатки надо снять ограничитель на крышке корректора топливного насоса, выполнив следующие операции: 1) распломбировать ограничитель мощности; 2) вывинтить винт из крышки корректора и легкими ударами молотка забить штифт заподлицо с торцом винта. При этом необходимо следить, чтобы не забилась резьба винта; 3) поставить винт на свое место и про-



Фиг. 8. Схема работы ограничителя максимальной мощности:

а—положение тяги рейки при максимальной подаче топлива во время обкатки; б—положение тяги рейки при максимальной подаче топлива после обкатки; 1—гайка; 2—штифт; 3—тяги; 4—крышка корректора; 5—пружина корректора; 6—сектор плунжера; 7—плунжер.

верить подвижность тяги рейки путем перемещения рычага акселератора в крайние положения (максимальной и минимальной подачи).

После запрессовки штифта-ограничителя тяга рейки может полностью выходить вперед до упора в пружину корректора и обеспечивать получение максимальной мощности двигателя.

При обкатке не допускать длительной работы на холостом ходу. После окончания обкатки сменить масло в картере дизеля.

#### IV

### ТОПЛИВО И ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

#### 1. ТОПЛИВО ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ (ДИЗЕЛЯ)

Особое внимание необходимо уделять уходу за топливной аппаратурой дизеля, так как малейшие перебои в работе топливной аппаратуры могут привести к остановке дизеля. Уход за топливной аппаратурой в основном состоит: 1) в обеспечении работы дизеля на топливе надлежащего качества; 2) в соответствующем хранении топлива, фильтрации его и заправке бака топливом; 3) в правильном заполнении топливом системы питания; 4) в систематическом уходе за топливными фильтрами и своевременной смене элементов фильтра тонкой очистки; 5) в надлежащем уходе за топливным баком, топливным насосом и форсунками.

Уход за топливной аппаратурой пускового двигателя включает также регулировку системы холостого хода карбюратора и уход за отстойником и фильтром.

Топливом дизеля служит дизельное топливо, летнее и зимнее по ГОСТ 305—58 или по ГОСТ 4749—49.

Надо помнить, что топливо на работающем дизеле проходит через топливный насос и форсунки, основные детали которых пригнаны друг к другу с очень малыми зазорами. Мельчайшие частицы грязи в топливе, попадая в топливный насос и форсунки, действуют разрушающе на поверхности этих деталей. Износ их в этом случае происходит очень быстро, нарушается работа топливной аппаратуры, а вместе с тем и самого дизеля. Почти все неполадки с топливной аппаратурой дизеля вызываются грязью, попадающей в топливо.

Вредное влияние на топливную аппаратуру дизеля оказывает также вода, попавшая в топливо. Поэтому наиболее важной характеристикой дизельного топлива является его чистота.

Для нормальной работы топливной аппаратуры и обеспечения максимальной долговечности деталей необходимо удалять из топлива воду, грязь и осадки. Топливо, заливаемое в топливный бак

дизеля, должно быть чистым. Механические примеси в дизельном топливе недопустимы: даже незначительное количество их быстро засоряет топливный фильтр тонкой очистки, вызывая перебои в подаче топлива. Наиболее распространенной причиной загрязнения топлива является небрежное отношение к нему. Механические примеси обычно попадают в топливо при транспортировке и хранении, а также при заправке им топливного бака. Поэтому обращение с топливом должно быть особенно осторожным. Необходимо помнить, что замена топлива, рекомендованного заводом, другим сортом может вызвать также нарушение нормальной работы дизеля, а также усиленное нагарообразование, повышенный износ деталей топливной аппаратуры и т. п.

При работе в холодную погоду необходимо применять смесь дизельного топлива с керосином (см. раздел «Уход за двигателем в холодное время года»).

## 2. ХРАНЕНИЕ И ФИЛЬТРАЦИЯ ТОПЛИВА

**Заправка топливного бака.** На двигателе КДМ-100 для фильтрации топлива установлено два фильтра: фильтр грубой очистки топлива перед подкачивающей помпой и фильтр тонкой очистки перед топливным насосом. Однако для обеспечения надежной работы дизеля необходимо постоянно следить за качеством топлива, а также не допускать большого числа переливов топлива из одной тары в другую. Топливо из железнодорожной цистерны следует перекачивать в бак хранилища, а из него — непосредственно в топливный бак агрегата, на котором установлен двигатель.

Резервуары для хранения топлива, цистерны и топливные баки не должны иметь ржавчины, окалины, накипи, осадков или каких-либо других посторонних веществ, которые могут загрязнить и засорить топливные фильтры. Для удаления механических примесей и воды следует давать топливу отстаиваться в резервуарах для его хранения не менее двух суток перед тем, как заправлять топливный бак дизеля. Емкость баков для хранения топлива должна быть возможно большей, чтобы топливо больше отстаивалось.

Для поддержания чистоты следует периодически спускать все топливо из топливного бака и тщательно очищать и промывать его, поэтому в баке необходимо предусмотреть люк, закрываемый крышкой. Полную очистку бака следует производить после тщательной вентиляции его.

Там, где по условиям эксплуатации топливо подается в бочках, рекомендуется иметь достаточное их количество для того, чтобы отстаивать топливо в течение необходимого времени. Забор топлива следует производить не ниже чем на 100 мм от дна бочки.

Остатки топлива из всех бочек могут быть собраны в одну и использованы после отстоя его в течение установленного времени. Во всех случаях применения бочек для хранения топлива они должны быть накрыты или помещены под крышу во избежание загрязнения топлива и попадания в него воды.

Заправку топливного бака следует производить при помощи ведра и воронки с сеткой, на которую кладется двойное шелковое подотно. При отсутствии полотна топливо заливается через флягел или сукно, которые располагаются ворсинчатой стороной к нефилтрованному топливу. Заправочный инвентарь необходимо хранить в пыленепроницаемом ящике и содержать в безукоризненной чистоте.

## 3. УХОД ЗА ТОПЛИВНЫМ БАКОМ ДВИГАТЕЛЯ (ДИЗЕЛЯ)

Топливный бак следует содержать в чистоте и наполнять его топливом в конце рабочего дня, чем достигается удаление из бака насыщенного влагой воздуха и предупреждается конденсация паров воды внутри бака. Перед заправкой топливом наливную пробку бака и место около нее следует очистить от пыли.

Через каждые 120 час. работы дизеля следует открывать спускной краник топливного бака и спускать скопившееся на дне бака осадки и воду (перед пуском двигателя). Не следует оставлять открытой наливную горловину топливного бака.

## 4. ЗАПОЛНЕНИЕ ТОПЛИВОМ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ

При попадании воздуха в систему питания в ней образуются воздушные «мешки», вследствие чего дизель не запускается или у работающего дизеля происходит пропуск вспышек в одном или нескольких цилиндрах. Поэтому в случае попадания в систему питания воздуха следует удалить его, заполнив систему топливом. Воздух удаляется следующим образом: при открытом проходном кране топливного бака открываются продувочные вентили на топливном фильтре тонкой очистки и на секциях топливного насоса. Рычаг акселератора устанавливается в крайнее переднее положение, а рычаг декомпрессора — в положение «пуск». После этого запускается пусковой двигатель, а от него вращается дизель. При этом подкачивающая помпа будет подавать топливо из топливного бака через топливные фильтры к топливному насосу, одновременно выталкивая воздух.

После того, как топливо начнет выходить из отверстия продувочных вентилях сплошной непрерывной струей без воздушных пузырьков, следует закрыть продувочные вентили. Вначале закрывается нижний, затем верхний продувочные вентили топливного фильтра тонкой очистки, а затем продувочные вентили секций топ-

ливного насоса. Для полного удаления оставшегося воздуха из системы питания все продувочные вентили следует открывать и закрывать несколько раз, последовательно один за другим, как указано выше. Вводить большое количество топлива в цилиндры неработающего дизеля нежелательно. Поэтому после заполнения топливом системы питания следует сразу же запустить дизель или выключить подачу топлива в цилиндры, передвинув рычаг акселератора в положение «стоп» (крайнее переднее положение, когда защелка зайдет за стопор).

#### 5. УХОД ЗА ТОПЛИВНЫМИ ФИЛЬТРАМИ

**Фильтр тонкой очистки.** Через каждые 60 час. работы дизеля следует удалять из корпуса фильтра осадки и воду и промывать отстойник (колодец) фильтра. Для этого нужно закрыть проходной кран топливного бака, отвернуть спускную пробку в корпусе регулятора и открыть нижний, а затем верхний продувочные вентили топливного фильтра. Нижний продувочный вентиль следует открывать специальным ключом, применяемым для отвертывания продувочных вентилях секций насоса. После того как осадки и топливо стекут из корпуса фильтра через отверстие спускной пробки, нужно промыть с помощью шприца отстойник (колодец) фильтра, поставить на место спускную пробку и заполнить топливом систему питания.

По мере засорения фильтра снижаются мощность дизеля и давление топлива. При этом стрелка топливного манометра постепенно перемещается из рабочего диапазона в диапазон предупреждающий с надписью «Внимание», а затем — в диапазон выключения (красный цвет). После первого засорения фильтрующих элементов их необходимо снять, смотать с каждого элемента верхней слой намотки и находящийся под ней первый слой фильтрующей бумаги. После этого фильтрующий элемент снова готов к употреблению, и его можно устанавливать в фильтр. Сматывать верхний слой намотки и фильтрующей бумаги необходимо со всех шести элементов. После повторного засорения фильтрующие элементы нужно заменить новыми. В этом случае промыть или восстановить фильтры каким-либо способом нельзя.

Заменяются одновременно все шесть элементов фильтра. Для удаления их надо закрыть проходной кран топливного бака и спустить топливо из корпуса фильтра, отвернув спускную пробку, верхний и нижний продувочные вентили фильтров. Затем следует тщательно очистить от грязи и пыли все наружные детали фильтра, снять крышку фильтра и, сжав пружины, удалить стопорные шпильки из сухариков на длинных стержнях. После этого снимаются пружины и сухарики с длинных стержней, затем снимается

плита вместе с двумя фильтрующими элементами на коротких стержнях. Оставшиеся в корпусе фильтра фильтрующие элементы вынимаются по отдельности или вместе с длинными стержнями. Сборка и установка деталей производится в обратной последовательности.

Если крышка капота двигателя снята, то удаление засоренных фильтрующих элементов может производиться следующим образом: снимается крышка фильтра и вынимается плита вместе с присоединенными к ней всеми фильтрующими элементами. Затем укладывается на плоскую поверхность и сжимаются пружины (каждая отдельно), пока не опустится сухарик, и удаляют шпильку. После этого снимаются фильтрующие элементы с их стержней.

Перед установкой новых элементов следует тщательно промыть в чистом дизельном топливе плиту, стержни, сухарики, шпильки и пружины, а неисправные прокладки заменить. Необходимо также тщательно промыть чистым топливом внутреннюю полость корпуса фильтра. После того как фильтрующие элементы будут установлены, надо вернуть спускную пробку, открыть проходной кран топливного бака и заполнить топливом систему питания.

Фильтрующие элементы во избежание скопления в них пыли и грязи следует хранить завернутыми в заводскую упаковку в пыленепроницаемых ящиках.

**Фильтр грубой очистки.** Уход за фильтром грубой очистки топлива заключается в спуске через 60 час. работы дизеля отстоя и осадков из корпуса через отверстие, закрываемое пробкой в нижней части кожуха фильтра. Через 1000 час. работы дизеля необходимо удалить щелевой фильтр из кожуха, промыть его и сам кожух. Для снятия кожуха и щелевого фильтра отвинчивается гайка в верхней части крышки фильтра, после чего весь кожух вместе с фильтром может быть снят с двигателя.

#### 6. СИСТЕМА ПИТАНИЯ ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

**Карбюратор.** Карбюратор К-25Г не требует регулировки. Для регулировки же холостого хода следует запустить пусковой двигатель и дать ему прогреться. Остановив двигатель, вывинчивают винт холостого хода до отказа, а затем отвинчивают его примерно на один оборот. Винтом-ограничителем малого газа, расположенным на рычажке оси дроссельной заслонки, притягивается дроссельная заслонка, после чего заводится двигатель. Придерживая за рычаг тягу регулятора в правом крайнем положении и вывинчивая винт-ограничитель малого газа, доводят число оборотов двигателя до минимально возможного. Дальнейшее уменьшение числа оборотов двигателя на холостом ходу производится поворачиванием винта холостого хода. Этот винт регулирует количество бензино-воз-



душной эмульсии, поступающей в смесительную камеру. При вывинчивании винта количество поступающей в смесительную камеру эмульсии уменьшается, а при вывинчивании увеличивается.

**Отстойник и фильтр.** В отстойнике собираются вода и осадки из топлива. Для их удаления нужно закрыть вентиль пускового бачка, отвернуть гайку дужки, крепящую отстойник к корпусу, и снять стакан-отстойник. Затем отвертывают пластинчатый фильтр и промывают его в бензине.

При обратной установке стакана-отстойника необходимо проследить, чтобы прокладка была чистой, исправной и лежала бы в правильном положении. Сетчатый фильтр у карбюратора следует вынимать и очищать при каждой промывке отстойника. Для этого нужно отвернуть болт, которым колпачок фильтра крепится вместе с сеткой. Затем снять колпачок и сетку фильтра и тщательно промыть их в бензине.

Необходимо периодически снимать фильтр спуска топлива на впускной трубе пускового двигателя и проверять войлочный элемент фильтра. Если войлочный элемент испорчен, то его заменяют новым.

## V

## СМАЗКА ДВИГАТЕЛЯ

## 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО СМАЗКЕ

Смазка двигателя должна производиться только теми сортами смазочных масел, которые указаны в инструкции. Применяемые масла по физико-химическим свойствам должны соответствовать действующим стандартам. Для смазки механизмов двигателя применяются следующие смазочные масла:

- 1) дизельное масло Д-11, Д-11 и Д-8 (ГОСТ 5901-51);
- 2) автотракторное масло АКв 6, АКв 10 и АК 15 (ГОСТ 1862-60)—автолы 6, 10 и 18;
- 3) масло трансмиссионное автотракторное высшего (ГОСТ 512-50) — инграл (летний);
- 4) смазка универсальная среднезавиская УС-1, УС-2, УС-3 (ГОСТ 1033-51), солидол жирной (пресс-солидол) Л и Т и универсальная тавотлавкая смазка УТВ (ГОСТ 1631-52);
- 5) масло индустриальное 12 (ГОСТ 1707-51) — веретенное 2.

Механизмы двигателя, для которых должны применяться указанные масла, а также сроки смазки и количество заправляемого масла приведены в таблице смазки (табл. 1). Заливку масла в картер дизеля, пускового двигателя и топливного насоса следует производить при помощи ведра с носиком, снабженного сетчатым фильтром.

Если ведро не имеет сетчатого фильтра, заливку масла производят через воронку с сетчатым фильтром.

Универсальные смазки (солидолы) и смеси солидола с автолом вводятся в места смазки с помощью ручного тавотного шприца, через тавотницы. Тавотницы, а также другие места, через которые нагнетается смазка, должны обтираться перед заправкой. Не допускается производить смазку механизмов двигателя загрязненными маслами. Приготовление смесей масел при отсутствии смазки УС-1 должно производиться в чистой посуде. Для обеспече-

ния хорошего перемешивания смеси необходимо ее подогреть до температуры 50—60°.

## 2. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ЗАПРАВКИ МАСЕЛ

Чистота смазочных материалов при заправке двигателя смазкой имеет исключительно важное значение. При смазке загрязненными маслами или несоблюдении элементарных правил чистоты при заправке смазка не достигает своей цели и приносит большой вред техническому состоянию двигателя. Поэтому при хранении масла и заправке им необходимо следить за тем, чтобы бочки с маслом были закрыты пробками или крышками, достаточно надежно защищающими их от попадания внутрь пыли или грязи. Не следует наливать масло прямо из бочек во избежание разбрызгивания и загрязнения масла; необходимо пользоваться для этого паяльником, не допуская, однако, засасывания осадков со дна бочки. При заправке двигателя маслом необходимо предварительно вытереть места у горловины бочек, а также места заправки на двигателе и масленки.

Для каждого вида заправочных материалов надо иметь специальную посуду с соответствующими надписями (вода, топливо, масло и т. д.) и следить за ее чистотой. Посуда для заправки должна храниться в специальном ящике с крышкой для предохранения от пыли и грязи.

## 3. УКАЗАНИЯ ПО СМАЗКЕ ДИЗЕЛЯ И ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

**Проверка уровня масла в картере дизеля.** Уровень масла при заправке следует проверять маслостерной линейкой. Масло в картере двигателя должно быть на уровне метки «полный» маслостерной линейки или выше ее на 15—20 мм.

После пуска дизеля и нагрева его в течение трех-пяти минут необходимо вторично проверить уровень масла во время работы дизеля. Для этого следует перевести дизель на работу с малым числом оборотов, открыть крышку маслостерной горловины, вынув маслостерную линейку из трубки, вытереть ее. Затем медленно вставить маслостерную линейку, плотно прижав ее к трубке, и снова вынув линейку, проверить уровень масла. Полный уровень масла в картере двигателя должен соответствовать метке «полный» на линейке.

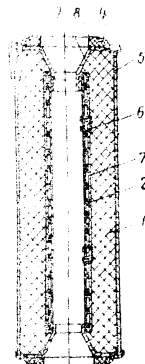
При длительной работе дизеля уровень масла должен быть между метками «полный» и «мало» на маслостерной линейке. При снижении уровня масла до метки «мало» необходимо долить в картер свежего масла. Работа дизеля при уровне масла ниже метки «мало» не допускается, так как это может привести к аварии дизеля.

**Замена масла в картере дизеля, промывка картера, корпуса масляных фильтров и центрального маслоприемника.** Масло из картера дизеля следует сливать через 170 час работы дизеля, сразу же после остановки его, когда он еще проработал и масло разжижено. При этом большая часть осадков будет находиться во взвешенном состоянии и стечет вместе с отработанным маслом. Для замены масла в картере дизеля необходимо сразу после работы остановить место спуска масла от низа в передней нижней части пробки нижнего картера, спусковую пробку передней масляных фильтров, пробку, расположенную в правой части масляного радиатора, и спусковую пробку в трубке, отводящей масло от масляного радиатора к фильтру. Затем открутить и вынуть скрепленные масляных фильтров, снять крышку с кожухом кожуха фильтрующе-элементы. Наружние фильтрующие элементы масляного фильтра промываются в дизельном топливе в ванночке, глубина которой должна быть не менее диаметра фильтра.

Пользоваться для удаления осадков с внутренней поверхности деревянными или металлическими скребками, а также тряпками клеточными не разрешается.

Внутренние элементы фильтров после 210 час работы заменяются новыми. При отсутствии новых внутренних элементов фильтра разрешается использовать старые, заменив у них набивку и тканевую обмотку. В качестве набивки следует применять путанку (спущенные концы пружин) производства, не ниже № 20 до № 40. Для набивки одной катушки внутреннего элемента фильтра требуется 300—325 г путанки. Для обмотки внутренней сетки следует применить маркаль или сител. Путанка, применяемая для восстановления элементов фильтра, до набивки должна быть нарезана на концы длиной 100—150 мм, проверена на отсутствие скрученных в жгуты концов и комьев и хорошо разрыхлена.

Замену загрязненной фильтрующей набивки и обмотки фильтра тонкой очистки масла необходимо производить в следующем порядке (фиг. 9). Прежде всего отсоединяются проволочные скрепки, соединяющие съемную крышку с кожухом секции. Затем снимают-



фиг. 9. Замена фильтрующей набивки и обмотки фильтра тонкой очистки масла:

- 1 — набивка; 2 — тканевая обмотка; 3 — скрепки; 4 — крышка; 5 — кожух; 6 — скрепки; 7 — каркас; 8 — прокладка; 9 — горловина.

ся крышка, резиновая прокладка, горловина и при помощи металлического крючка удаляется из фильтра грязная набивка. После вынимается каркас и освобождается от загрязненной обмотки. Предварительно удаляются три скрепки, прикрепляющие обмотку к каркасу. Затем все детали секции тщательно промываются топливом.

Очищенный каркас обматывается новой обмоткой, которая прикрепляется к каркасу двумя скрепками в месте нахлестки ее. После этого следует загнуть выступающий конец обмотки внутрь трубки каркаса и закрепить его третьей скрепкой. При этом обмотка с противоположного конца должна полностью перекрывать сетку трубки. Резиновые прокладки, если они пригодны, снова устанавливаются для уплотнения. Одна из прокладок устанавливается в кожух с крышкой и вместе с кожухом — на центрирующую оправку. Затем устанавливается каркас в кожух на прокладку и набивается при помощи деревянного валика в пространство между кожухом и каркасом новая фильтрующая набивка.

Перед укладкой набивку надо хорошо разрыхлять, не допуская концов, скрученных в жгуты, и комьев путанки. Фильтрующая набивка должна быть уложена с равномерной плотностью по всему объему. Для получения плотной набивки путанки в верхней части фильтра, выше торца трубки каркаса, необходимо вставить в трубку коническую оправку по форме горловины. После окончания набивки снять коническую оправку и установить на место отъемную горловину так, чтобы ее конец вошел внутрь каркаса.

При установке горловины нельзя допускать попадания путанки внутрь трубки каркаса. На горловину устанавливается вторая резиновая прокладка, надевается отъемная крышка, закрепляемая четырьмя проволоочными скрепками. После этого секция тонкой очистки готова к установке.

Для замены набивки в качестве запасных частей поставляются специальные пакеты с набивкой и обмоткой для секций тонкой очистки маслофильтра двигателя. Пакет по каталогу имеет номер 42400 и состоит из 300 г хлопчатобумажной путанки и одного отреза тканевой обмотки, упакованных в виде пакета в бумагу, на обратной стороне которой напечатана инструкция по применению пакета. Содержимое одного пакета рассчитано на заполнение одной секции тонкой очистки. Пакеты поставляются на нефтебазы, которые обязаны при отпуске масла хозяйствам выдавать соответствующее количество пакет-фильтров.

Перед установкой фильтров надо промыть в дизельном топливе корпус фильтра и его каналы. Кроме того, также промываются спускные пробки картера, корпуса масляного фильтра, трубки в масляному радиатору и пробка в правой стойке масляного радиатора. Затем все пробки ставятся на место, после чего устанавлива-

ются наружный и внутренний элементы фильтра. При этом внутренние фильтры устанавливаются так, чтобы крышка, прикрепленная скрепками, была обращена вверх. На этом сборка фильтра заканчивается.

Перед установкой наружных элементов фильтра следует тщательно осмотреть поверхность его дна, на которое опирается нижняя резиновая уплотнительная прокладка внутреннего элемента. Если окажется, что поверхность уплотнительная прокладка внутреннего элемента, вследствие чего не может быть получено необходимое уплотнение, то наружный элемент фильтра следует отремонтировать или заменить новым. Работа с неисправным наружным элементом фильтра приводит к повышенному износу основных деталей дизеля.

Для промывки картера и удаления скопившихся в нем посторонних частиц при каждой смене масла необходимо спустить из картера отработанное масло и вернуть все спускные пробки, после чего залить в картер 15 л смеси, состоящей из 50% дизельного топлива и 50% дизельного масла, завести дизель и промыть таким образом картер и всю систему смазки при работающем дизеле на средних оборотах в течение двух-трех минут. Во время работы дизеля необходимо следить за показаниями манометра масла. Давление должно быть не менее 1,0 кг/см<sup>2</sup>. После остановки дизеля смесь спускается из картера дизеля, корпуса масляных фильтров и масляного радиатора. Для удаления смеси из масляного радиатора необходимо отвернуть пробку в правой стойке радиатора и болт-пробку в трубке от радиатора к фильтру. После этого в корпус фильтра устанавливаются промывные фильтры, а в картер дизеля заливают свежее масло.

При первых двух сменах масла после ремонта дизеля необходимо снять боковые люки картера, отсоединить и промыть сетчатый элемент центрального маслоприемника. При вскрытии картера не следует протирать тряпкой внутренние поверхности картера и блока, так как нитки от тряпки будут закрывать сетки маслоприемников и нарушать нормальную подачу масла. При установке крышек люков на место нужно обращать особое внимание на то, чтобы прокладки были в хорошем состоянии и плотно прилегали к картеру.

Далее необходимо проверить работоспособность всей соединенной масляной системы, не допуская течи масла. При работе прогретого дизеля с нормальным числом оборотов давление масла должно быть в пределах 2,0—2,9 кг/см<sup>2</sup>. Стрелка манометра масла должна находиться в пределах диапазона шкалы черного цвета с надписью «Рабочее давление». Если манометр масла на прогретом дизеле показывает давление больше указанной величины, то это означает, что масляный насос подает слишком много масла. Когда

Таблица 1

Таблица смазки двигателя КДМ-100

№ п/п	Место смазки	Число мест смазки	Сорт смазки	Указание по смазке				
				1	2	3	4	5

1 Корпус топливного насоса 1 Масло авиотранспортное АКп-10 летом, АКп-6 зимой

2 Картер дизеля 1 Дизельное масло Д-11 и Дп-11 летом и Дп-8 зимой

3 Салун дизеля 1 То же

4 Масляное фильтры 4 То же

5 Бодинамасинитильный шпатель 1 То же

Через каждые 120 час работы дизеля проверять уровень масла. Наполнять до верха масляного отверстия. Через каждые 240 час работы дизеля производить замену масла. Перед заливкой свежего масла тщательно промывать корпус дизельным топливом.

Через каждые 10 час работы дизеля и перед каждым запуском двигателя проверять уровень масла в картере масляного насоса. Масло нужно доливать до верхней метки масляного насоса.

Через каждые 120 час работы дизеля производить смену масла. Служит масло из картера дизеля, масляного двигателя и фильтров при горячем двигателе.

Случайная проверка масляного двигателя производится с помощью стрелки стояночного индикатора. Проверку картера двигателя производить с помощью индикатора.

Заливку масла производить через наливную горловину с правой стороны двигателя. После заливки масла запустить дизель, дать ему поработать в течение двух минут, затем остановить дизель и снова проверить уровень масла и, если нужно, долить до нормального уровня.

Промывать наливку салуна в дизельном топливе через каждые 240 час работы дизеля. После промывки налить в салун 0,1 л масла и перед уходом закон на место дать маслу стечь.

Промывать корпус фильтров производить при каждой смене масла в картере дизеля. Наружные фильтры после замены промывать в дизельном топливе. При сильном загрязнении фильтры заменять на новые. После замены фильтров на новые, необходимо дать дизелю поработать вхолостую в течение 10 минут.

При замене масла в картере дизеля необходимо использовать только чистое масло. Замену масла производить в соответствии с указанными нормами. Через 120-150 час работы дизеля произвести замену топливного насоса. Через 1000 час работы промывать масляные сетки вместе с корпусом воздушного фильтра.

Место смазки (см. табл. 10)	Указания по смазке				
	1	2	3	4	5
Место смазки	Сорт смазки				
Число мест	Сорт смазки				

6 Картер пускового двигателя 1 Автоагрегатное масло АКп-10 летом, АКп-6 зимой

Перед каждым запуском проверить уровень масла в картере штурвала. Масло нужно заливать через верхнюю крышку горловины до верхней метки шкалы. Через каждые 240 час работы дизеля производить промывку картера при работающем двигателе и смену масла.

7 Сапун пускового двигателя 1 Автоагрегатное масло АКп-10 летом, АКп-6 зимой

Промывать сапун дизельным топливом (одновременно со сменой масла в картере), после чего смыть его маслом и дать маслу стечь.

8 Воздухоочиститель пускового двигателя 1 Отработанное и профильтрованное масло из картера двигателя

Промывать сетки и менять масло в зависимости от содержания пыли в воздухе через промежутки от 60 до 120 час. работы дизеля. Заполнять маслом нижнюю отъемную часть воздухоочистителя до уровня верхней крошки внутренней чашки. Через каждые 240 час. работы дизеля производить промывку воздухоочистителя в дизельном топливе.

9 Муфта сцепления 1 Масло универсальное УС-2

Смазку производить через 1000 час. работы дизеля через заслонку в виде ст. привода сцепления.

10 Хомуты муфты сцепления пускового двигателя 1 Автоагрегатное масло АКп-10 летом, АКп-6 зимой

Заливать масло через масляную накорпусе муфты сцепления через каждые 10 час. работы дизеля (25-30 капель).

11 Корпус редуктора пускового двигателя 1 Масло трансмиссионное легкое летом и автоагрегатное АК-15 зимой

Через каждые 240 час. работы дизеля проверять уровень масла в корпусе редуктора. Масло нужно доливать до уровня наполнительного отверстия. Менять масло через каждые 1000 час. работы дизеля. Перед заливкой свежего масла промывать корпус дизельным топливом, одновременно со сменой масла промывать сапун.

12 Подшипник передней опоры двигателя 1 Смазка универсальная средняя: летняя УС-1 или смесь: 40% автоагрегатного масла АК-15 и 60% универсальной среднетемпературной УС-2 или УС-3

Смазывать тавотным шприцем через каждые 120 час. работы дизеля до выхода старой смазки.

13 Подшипник вентилятора 1 То же

Вместо пробы вернуть масляную на ЗИП. Смазывать тавотным шприцем через каждые 240 час. работы дизеля до выхода старой смазки. Поставить на место пробку.

14 Верхняя ступня вертикального вала пускового двигателя 1 То же

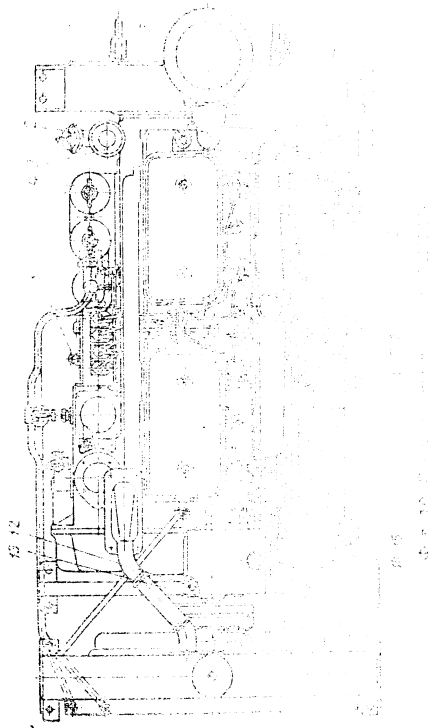
Смазывать шприцем через каждые 240 час. работы дизеля до выхода старой смазки.

15 Картер конических шестерен пускового двигателя 1 Масло трансмиссионное летнее летом и автоагрегатное АКп-15 зимой

Через каждые 120 час. работы дизеля проверять уровень масла. Масло доливать до уровня наполнительного отверстия. Через каждые 1000 час. работы дизеля менять масло. Перед заливкой свежего масла промывать картер дизельным топливом.

Таблица 1 (окончание)

Место смазки	Число мест	Сорт смазки	Указания по смазке
1	3		
16* Генератор	1	Смазка универсальная тугоплавкая УТЕ	Через 480—500 час. добавлять смазку в шарикоподшипник в крышке со стороны коллектора; заменять смазку в шарикоподшипниках через 1000 час.
17* Подшипник среднего диска главной муфты сцепления	1	Смазка универсальная средняя неплавкая УС-1 или смесь: 40% автотракторного масла АК-15 и 60% универсальной среднетемпературной смазки УС-2 или УС-3	Смазывать тавотным шприцем через каждые 10 час. работы дизеля. Делать по 8—10 нажимов шприца
18* Шарикоподшипник муфты включения главной муфты сцепления	1	То же	Смазку наполнять тавотным шприцем через каждые 10 час., делая по 8—10 нажимов шприца
19* Муфта включения главной муфты сцепления	1	То же	То же



да же манометр показывает пониженное давление, то это свидетельствует о том, что масло подается в недостаточном количестве. В обоих случаях необходимо отрегулировать редукционный клапан масляного насоса.

Для регулировки редукционного клапана масляного насоса следует снять левую крышку люка картера, отвернуть контргайку и повертывать регулирующий винт редукционного клапана масляного насоса. При повороте этого винта вправо давление увеличивается, а при повороте влево уменьшается. После регулировки необходимо затянуть контргайку, привернуть крышку люка, залить масло в картер и пустить дизель. Если давление меньше необходимой величины, регулировку насоса необходимо повторить.

**Замена масла в картере пускового двигателя.** Масло в картере пускового двигателя следует заменять через 240 час. работы дизеля. Замену масла нужно производить в следующем порядке.

1. У прогретого пускового двигателя отвернуть две сливные пробки картера и дать маслу стечь. Снова ввернуть пробки и для промывки картера залить в него через наливную горловину смесь, состоящую из 50% автотракторного масла и 50% дизельного масла, несколько выше нижней метки масломерной линейки.

2. Пустить пусковой двигатель и дать ему проработать в течение 3 мин. при малом числе оборотов, затем спустить смесь и дать ей полностью стечь.

3. Залить в картер свежее масло через наливную горловину до уровня верхней метки масломерной линейки. Пустить пусковой двигатель, после остановки проверить уровень масла и в случае необходимости долить масло до верхней метки масломерной линейки.

**Смазка магнето пускового двигателя.** Через каждые 1000 часов работы дизеля необходимо вливать 25—30 капель масла индустриального 12 (веретенное 2) через масленку, расположенную в верхней крышке магнето и предназначенную для смазки оси балансира шестерни. Одновременно следует проверить наличие смазки на кулачке прерывателя (пальцевая бумага при наличии смазки кулачка пропитана тем же маслом и тщательно отжать. Обильно смазка кулачка прерывателя не допускается во избежание замыкания контактов прерывателя, что приводит к перебоям в работе пускового двигателя.

Остальные механизмы дизеля и пускового двигателя смазываются, как указано в таблице смазки.

## VI.

### УКАЗАНИЯ ПО УХОДУ ЗА ДВИГАТЕЛЕМ И РЕГУЛИРОВАНИЮ ЕГО

#### 1. УХОД ЗА ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЕМ ДИЗЕЛЯ

Воздухоочиститель дизеля работает эффективно, если находящееся в отъемной части (поддоне) и его чашке масло достаточно жидкое для надлежащего разбрызгивания его в седиментные элементы и вымывания собирающейся там грязи и пыли. Периоды замены масла и промывки воздухоочистителя зависят от состояния погоды и условий работы. В сухую погоду, при работе дизеля в условиях сильно загрязненного воздуха требуется более частая смена масла в воздухоочистителе, возможно даже через каждые четыре часа. При работе в сырую погоду или в условиях повышенной влажности окружающей среды смена масла в воздухоочистителе может потребоваться лишь через каждые 60 часов. Однако при определении продолжительности периода замены отстойкой воздухоочистителя не следует руководствоваться только этими условиями работы. Масло в поддоне воздухоочистителя необходимо менять тогда, когда оно вследствие загорания пыльными частицами пыли делается гуще и грязнее нормальное.

Для замены масла и промывки поддона необходимо поддон снять, отвернув две барашковые гайки. Перед промывкой поддона следует проверить внутреннюю поверхность воздухоочистительной трубы и нижние сетки воздухоочистителя и в случае загрязнения очистить и промыть их.

После промывки поддон заливается свежим маслом до отштампованной кольцевой канавки. Наливать масло можно только до уровня этой канавки, так как дополнительное масло не повышает эффективности воздухоочистителя, а наоборот, затрудняет надлежащее разбрызгивание масла. Ни в коем случае не следует менять масло в поддоне воздухоочистителя на работающем дизеле, так как при этом грязное масло под действием всасывания может

задержаться в сетках, испортить свежее масло и послужить причиной образования слишком высокого уровня масла в поддоне.

Для промывки сеток воздухоочистителя нужно снять верхнюю сетку, отвернув две барашковые гайки, которыми она прикреплена, и затем снять остальные сетки. Если же при этом обнаружится совершенно чистая сетка, то не надо снимать вышележащую сетку. Съемными являются только шесть нижних сеток. Снимаемые сетки прополаскиваются в сосуде с чистым дизельным топливом. После этого их ставят обратно таким образом, чтобы крестовины пусковых были обращены одна к другой. Барашковые гайки крепления сеток нужно привертывать плотно, чтобы предупредить утечку масла. Затем поддон наполняют свежим маслом до верхней канавки и устанавливают на место.

Для обеспечения нормальной работы грубого воздухоочистителя в процессе эксплуатации периодически следует проверять герметичность соединений его с основным воздухоочистителем и чистоту щелей для выброса пыли. Очистить щели необходимо аккуратно, не допуская прогиба направляющих пластин и сдвига установленную на заводе величину зазора 2—2,5 мм. Через каждые 240 час. работы дизеля, в зависимости от засоренности, грубого воздухоочистителя надо снимать и промывать в ванне с топливом в ванне глубиной 280—300 мм.

При работе двигателя в условиях, когда в воздухе содержится большее количество пылевидных отходов, на очистителе следует надевать металлическую или марлевую защитную сетку.

После сборки впускной системы надо особенно тщательно проверить воздухопроницаемость всех соединений. Не реже одного раза в год (через 1000 час.), а при работе в пыльных условиях чаще, следует снимать весь воздухоочиститель с его опорами и тщательно промывать все детали.

## 2. УХОД ЗА ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЕМ ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Уход за воздухоочистителем пускового двигателя аналогичен уходу за воздухоочистителем дизеля. Однако вследствие работы пускового двигателя работает в более легких условиях и в более продолжительный промежуток времени, чем дизель, следовательно в его воздухоочистителе можно производить гораздо чаще, именно через 120 час. работы дизеля.

Промывку воздухоочистителя следует производить через каждые две 240 час. Для промывки надо отвернуть гайку со шпильки сверху колпака, снять колпак и секцию с фильтрующими элементами. Затем необходимо прополоскать секцию в сосуде с чистым дизельным топливом, промыть и наполнить масляную чашку свежим маслом до уровня верхней кромки внутренней чашки. После этого

воздухоочиститель собирается и проверяется воздухопроницаемость всех соединений.

## 3. УХОД ЗА СИСТЕМОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ

Бесперебойная работа двигателя в зимний период зависит от состояния системы охлаждения. При нарушении ее нормальной работы охлаждения или при небрежном уходе за ней может возникнуть перегрев дизеля. Для обеспечения нормальной работы системы охлаждения необходимо придерживаться следующих правил.

Заправку радиатора следует производить регулярно. Перед заливкой отверстие горловины радиатора необходимо закрыть крышкой. Когда дизель перестает работать, необходимо заливать холодную воду, так как при работе двигателя вода собирается в цилиндрах или в головках. Поэтому при работе двигателя зимой в холодный двигатель следует заливать горячую воду.

Необходимо следить за тем, чтобы в системе охлаждения не было течи. Для этого следует регулярно проверять герметичность соединений, плотно затягивать муфты, прокладки, гайки и своевременно подтягивать гайку сапунной пробки. Если течь все же необходимо подтягивать в тех случаях, когда не удается подтянуть и притом лишь настолько, чтобы устранить течь. Проверять герметичность валика водяного насоса или клапана радиатора следует с помощью конической гайки.

При низкой температуре воздуха во избежание разрыва надо спускать воду из системы охлаждения, так как при замерзании воды при замерзании трубки радиатора, насоса, вентилятора или водяной насос будет разорван. Для спуска воды из системы охлаждения необходимо отвернуть спускную пробку, установленную на водяном патрубке внизу радиатора. Кроме того, для полного опорожнения водяной рубашки необходимо вывернуть пробку, ввернутую в крышку водяного насоса. Воду из системы охлаждения необходимо периодически спускать для удаления скопившейся грязи. Рекомендуется делать в конце рабочего дня, сразу же после окончания работы, когда частицы грязи находятся во взвешенном состоянии и уносятся водой. Одновременно следует снять крышку из верхней части блока пускового двигателя для того, чтобы удалить остатки из водяной рубашки. Периодически нужно промывать и очищать водяную систему содовым раствором для того, чтобы образующаяся на стенках накипь не уменьшила эффективности охлаждения двигателя.

Кроме того, следует периодически очищать паровоздушный клапан радиатора. Для этой цели нужно снять клапан в сборе, отвернув болты крепления его корпуса. Затем снять корпус и тщательно очистить щеткой детали клапана, удалив все посторонние вещества. Во избежание повреждения уплотне-



ний ни в коем случае нельзя промывать клапан в каком-либо очистительном растворе. Признаком сильного засорения сердечника радиатора пылью является быстрое нарастание температуры и кипение воды при нормальной эксплуатации дизеля, если это не вызвано другими причинами. Сильно загрязненный радиатор необходимо снять и прочистить.

Пыль и грязь следует удалять с помощью щетки, не допуская при этом смятия пластин радиатора. Во время чистки необходимо масляную грязь разжижать дизельным топливом, вырывать его в радиатор шприцем или смачивая тряпкой. Грязь, глубоко засевшую между пластинами водяного радиатора, надо удалять с помощью плоских деревянных палочек.

После чистки радиатор необходимо протереть сухой тряпкой, если есть сжатый воздух, продуть его. При незначительном загрязнении радиатора рекомендуется промывать его водой не горячая. При работе дизеля необходимо поддерживать нормальную температуру воды по термометру в пределах 75—85°. Максимально допустимая температура воды на выходе из дизеля не должна превышать 95°.

#### 4. УХОД ЗА СИСТЕМОЙ ЗАЖИГАНИЯ ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Для бесперебойной работы пускового двигателя необходима четкая работа системы зажигания. неполадки в работе системы зажигания происходят чаще всего из-за плохого ухода за свечами, проводами и контактами. При появлении неисправностей в системе зажигания не следует искать их внутри магнето до тех пор, пока окончательно не выяснено, что причиной неполадок является его неисправность. Разборку магнето должен производить квалифицированный механик.

При уходе за системой зажигания нужно придерживаться следующих правил:

1. Содержать магнето в чистоте, вытирая его чистой тряпкой слегка смоченной бензином.

2. Не допускать загрязнения проводов и следить за тем, чтобы топливо и масло не попадали на их изоляцию.

3. Следить за тем, чтобы распределитель магнето был правильно установлен и плотно сидел на своем месте. Если он отойдет, то зазор между контактами распределителя увеличится; это вызовет перебор в работе магнето. Кроме того, через образовавшиеся неплотности внутрь магнето будет попадать пыль и влага, что также может вывести магнето из строя.

4. Необходимо, чтобы каждый провод, идущий от свечи к магнето, имел хороший контакт. Если на пусковом двигателе установлено магнето М-10А и отсутствует подогреватель воздуха, то для

неиспользованных контактов магнето должны быть соединены с «массой» (близ расположенными винтами).

5. Очищать наконечники проводов от грязи и масла и следить за тем, чтобы они плотно прижимались зажимной гайкой свечи. В противном случае нарушится контакт, и гайка может потеряться.

6. Не допускать загрязнения свечей, систематически очищать их от грязи и масла.

7. При вывертывании и заворачивании свечей пользоваться специальным ключом и остерегаться поломки фарфорового изолятора. Во избежание его порчи не следует пользоваться острым инструментом при удалении нагара. Очистку фарфорового изолятора производить щеткой или медными пластинками.

8. Проверять, чтобы зазор между электродами свечи был в пределах 0,6—0,75 мм. Проверку зазора производить щупом. Для получения нормального зазора следует подбирать только боковые электроды.

9. Следить за тем, чтобы на электродах свечей не скапливался нагар. Соскабливание нагара с электродов свечи можно производить ножом.

10. Следить за величиной зазора между контактами прерывателя магнето, проверяя его щупом через каждые 120 час работы пускового двигателя. Зазор между контактами в момент разрыва должен быть в пределах 0,25—0,35 мм.

Для проверки зазора между контактами прерывателя необходимо снять крышку прерывателя. Затем, повернув коленчатый вал за пусковую рукоятку, установить прерыватель в положение, соответствующее наибольшему расчетному зазору. Если при этом окажется, что зазор не соответствует нормальному, необходимо отрегулировать его. Для регулировки следует отверткой ослабить винты крепления контактной стойки и отрегулировать зазор в контактах прерывателя путем поворачивания контактной стойки.

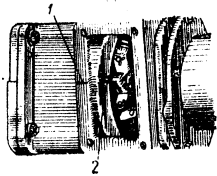
После того как зазор отрегулирован, необходимо завинтить до отказа два винта и снова проверить зазор. Если поверхности контактов выгорели, то их надо сменить. Для этого надо пользоваться специальным бархатным напильником. Никогда не следует поверхности контактов чистить тряпкой или наждачным полотном.

Нельзя допускать слишком обильной смазки магнето. Излишняя смазка загрязняет контакты, способствует их быстрому обгоранию, портит изоляцию и приводит магнето в негодность.

#### 5. УСТАНОВКА ЗАЖИГАНИЯ ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Для установки зажигания необходимо снять крышку люка на корпусе муфты сцепления пускового двигателя и крышку люка клапанной камеры блока. Затем поворачиванием вала пускового двигателя за пусковую рукоятку установить его в такое положение

ние, чтобы на ходе сжатия в первом цилиндре метка 2 на ободу маховика «Заж. М-47» (если на двигателе установлено двухискровое магнето М-47Б) встала против риски 1 на фланце люка корпуса муфты сцепления (фиг. 11). После этого следует снять с магнето заднюю карболитовую крышку и наблюдать начало размыкания контактов прерывателя. В момент начала размыкания контактов метка «Заж. М-47» на маховике и риска на корпусе муфты сцепления должны совпасть. При несовпадении меток надо поворачивать магнето, добиваясь того, чтобы начало размыкания контактов происходило при том положении маховика, когда метка «Заж. М-47» совпадает с риской на люке корпуса муфты сцепления.



Фиг. 11. Установка зажигания пускового двигателя по маховику.  
1—метка на корпусе муфты сцепления; 2—метка «Заж. М-10» на маховике.

Если на пусковом двигателе установлено магнето М-10А, необходимо, чтобы при совпадении метки «Заж. М-10» на ободу маховика с риской на люке корпуса муфты сцепления ось закра-



Фиг. 12. Совмещение оси закрашенного зуба большой шестерни с риской на целлулоидном глазе магнето М-10А

шенного зуба большой шестерни магнето совпала с риской на целлулоидном глазе крышки магнето (фиг. 12). Если указанного совпадения нет, следует ослабить затяжку болтов крепления маг-

нето и поворачивать магнето в ту или иную сторону до тех пор, пока ось закрашенного зуба на шестерне магнето не совпадет с риской на глазе магнето. При этом маховик должен быть в таком положении, когда метка «Заж. М-10» на его ободу совпадает с риской на люке корпуса муфты сцепления на ходе сжатия в первом цилиндре (фиг. 13).

## 6. УХОД ЗА ГЕНЕРАТОРОМ

Для обеспечения нормальной работы генератора необходимо выполнять следующие основные правила ухода:

1. Регулярно проверять исправность электропроводки, надежность переходных контактов, присоединений и крепления проводов.
2. Периодически проверять надежность крепления генератора на двигателе.
3. Не реже одного раза в месяц тряпкой удалять с поверхности генератора различного рода загрязнения.
4. После 250 часов работы должен производиться осмотр генератора и, если наблюдается систематическое и быстрое подгорание лампочек,—подрегулировка регулятора напряжения.

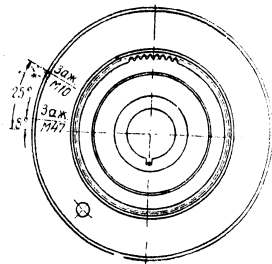
Осмотр генератора должен заключаться в снятии защитной ленты, закрывающей смотровые окна над коллектором, и, в случае необходимости, продувке коллектора и щеткодержателей от пыли воздухом. При подгорании коллектора и при его загрязнении произвести его зачистку слегка смоченной в бензине ветошью или стеклянной шкуркой № 200. После осмотра и зачистки защитная лента должна быть плотно затянута. В случае необходимости должен быть произведен текущий ремонт генератора и регулятора, который заключается в следующем:

- а) в замене износившихся щеток генератора новыми;
- б) в замене смазки в шарикоподшипниках генератора;
- в) в зачистке контактов и подрегулировке регулятора напряжения.

Замена износившихся щеток производится в том случае, если высота щеток стала меньше 18 мм. При замене щетки должны быть притерты к коллектору не менее чем на  $\frac{1}{2}$  своей поверхности прилегания к коллектору. Размер новых щеток 8 × 20 × 25 (высота), марка М-20.

Добавлять смазку в задний шарикоподшипник (без съема генератора) надо через 450—500 часов работы. Через 2000 час., но не реже одного раза в 1,5—2 года следует полностью заменять смазку в подшипниках, так как с течением времени смазка теряет свои рабочие свойства.

Для замены смазки генератор должен быть разобран, его ша-



Фиг. 13. Вид на торец маховика пускового двигателя с нанесенными на нем метками для установки зажигания.

рикоподшипники должны быть промыты в бензине и просушены, после чего в них закладывается свежая смазка.

В качестве смазки в шарикоподшипники закладывается консистентная или другая, заменяющая его смазка, пригодная для шарикоподшипников. После сборки генератора для проверки качества сборки генератор должен быть испытан на холостом ходу в режиме двигателя. При напряжении 12 в генератор должен забирать ток не более 7,5 а.

Зачистка контактов регулятора напряжения производится тонким надфилем или шкуркой до удаления с поверхности контактов подгара, бугорков и язв.

Регулировка напряжения после зачистки контактов или под регулировка должна производиться по вольтметру квалифицированным персоналом. Регулировку производят изменением натяжения пружины якорька поворотом эксцентрика, предварительно отсоединив законтривающий винт.

Перед регулированием натяжения пружины между якорьком сердечником катушки устанавливается зазор, равный 1,8±0,2 мм, путем завинчивания или вывинчивания верхнего контакта на винте (после регулировки зазора верхний контакт должен быть законтрив гайкой).

Поворотом эксцентрика регулируется поддерживаемое напряжение по следующим данным: без нагрузки (ток = 0) напряжение 11—12,5 в; с нагрузкой (ток=20 а) напряжение 11—12 в.

Число оборотов генератора при этом должно быть от 1100 до 2200 об/мин. (т. е. нормальный диапазон работы генератора).

При снятии генератора с двигателя отверстие для его установки закрывается крышкой, прикладываемой в ЗИП двигателя.

#### 7. УХОД ЗА ФОРСУНКАМИ И ТОПЛИВНЫМ НАСОСОМ ДИЗЕЛЯ

1. Через 500 час. работы дизеля надо вынуть форсунки из камер и без разборки очистить распыливающее отверстие от нагара стальной проволокой диаметром 0,5—0,6 мм.

В случае, когда форсунка плохо распыливает топливо, необходимо произвести проверку и регулировку давления впрыска (130 кг/см<sup>2</sup>) и подъема иглы (0,2—0,25 мм) форсунки. Если указанная проверка и регулировка не улучшают качество распыливания топлива, форсунку надо разобрать, промыть все детали в чистом дизельном топливе и при необходимости произвести их ремонт.

2. Через 1000 час. работы дизеля следует проверять и регулировать топливный насос на момент начала подачи и количество подачи топлива. Момент начала подачи топлива каждой секцией насоса (по мениску) должен быть в пределах 14—16° до верхней мертвой точки (фиг. 20).

Каждая секция насоса должна подавать через форсунку 92±1 г топлива за 500 ходов плунжера при вращении вала насоса со скоростью 500 об/мин. (для 108±1,5 см<sup>3</sup> при удельном весе топлива 0,85).

#### 8. РЕГУЛИРОВКА АКСЕЛЕРАТОРА

Если рычаг акселератора вращается слишком туго или сползает во время работы двигателя, вследствие износа дисков трения, следует отрегулировать регулировочным болтом натяжение пружины фрикциона.

Натяжение пружины, а следовательно и сопротивление трения фрикциона увеличивают, закручивая регулировочный болт. При отвинчивании регулировочного болта уменьшается натяжение пружины и сопротивление трения фрикциона. Для обеспечения нормальной работы фрикциона регулировочный болт следует затягивать настолько, чтобы при отгибании рычага акселератора назад храповик приводился в действие (это обнаруживается по характерным щелчкам) и чтобы при крайнем заднем положении рычага, когда двигатель развивает максимальное число оборотов холостого хода, не было произвольного перемещения рычага под действием пружины регулятора.

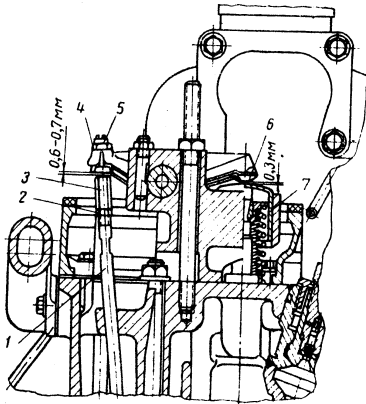
#### 9. РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРА В КОНИЧЕСКИХ ШЕСТЕРНЯХ РЕГУЛЯТОРА

Зазор в конической передаче регулятора регулируют прокладками, установленными между приливом в корпусе регулятора и фланцем корпуса шарикоподшипника и между фланцем корпуса переднего подшипника и упорной плитой.

Изменяя толщину комплекта прокладок, взаимное расположение шестерен регулируют так, чтобы при совпадении затылков шестерен боковой зазор между их зубьями был равен 0,10—0,30 мм. При регулировке зазора следует иметь в виду, что уменьшение количества прокладок между приливом в корпусе регулятора и фланцем корпуса шарикоподшипника вызывает перемещение малой конической шестерни (вместе с вертикальным валком регулятора) вниз, а увеличение количества этих прокладок—перемещение малой конической шестерни вверх. Уменьшение количества прокладок между фланцем корпуса переднего подшипника и упорной шайбой вызывает перемещение большой конической шестерни (вместе с валком привода топливного насоса) в сторону топливного насоса, т. е. в сторону малой конической шестерни, а увеличение количества этих прокладок — перемещение большой конической шестерни в обратную сторону от малой конической шестерни.

## 10. РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРОВ КЛАПАНОВ И НАТЯЖЕНИЯ РЕМНЕЙ ВЕНТИЛЯТОРА

**Зазоры клапанов дизеля.** Регулировку клапанов дизеля следует производить на прогретом дизеле. Для этого, проворачивая коленчатый вал дизеля, устанавливают поршень цилиндра регулируемых клапанов в верхнюю мертвую точку, соответствующую концу такта сжатия, а рычаг декомпрессора — в рабочее (верхнее) положение (фиг. 14). После этого следует отпустить гайку регулировочного винта на коромысле клапана и, отвинчивая или завинчивая регулировочный винт, установить между коромыслом и стаканом клапана зазор 0,3 мм. Величина зазора проверяется щупом. Зазор 0,3 мм должен быть установлен как для впускного, так и для выпускного клапанов. Проверять и регулировать зазор в клапанах необходимо, если потребуется, через каждые 240 час. работы дизеля и обязательно после каждой разборки головки цилиндра.



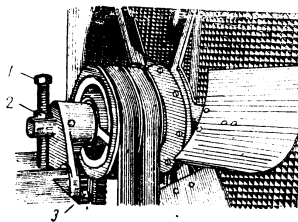
Фиг. 14. Регулировка зазора клапанов и механизма декомпрессора дизеля: 1—штанга декомпрессора; 2—контргайка; 3—наконечник штанги декомпрессора; 4—контргайка; 5—регулировочный винт; 6—коромысло; 7—направляющий стакан.

Регулировка зазора между коромыслами и наконечниками штанг декомпрессора производится при рабочем верхнем положении рычага декомпрессора (см. фиг. 14), при этом зазор должен быть в пределах от 0,6 до 0,7 мм. Величина зазора проверяется щупом.

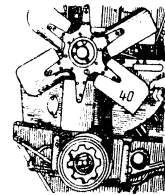
54

Для регулировки следует отпустить контргайку, а затем отвинчивая или завинчивая наконечник штанги довести зазор до нормальной величины. После затяжки контргайки надо вторично проверить этот зазор. Проверять его следует также и при каждом изменении или проверке зазора клапанов.

**Регулировка натяжения ремней вентилятора.** Для регулировки натяжения ремней вентилятора нужно отпустить три гайки, которыми кронштейн оси вентилятора крепится к кожуху распределительных шестерен (фиг. 15). Затем следует отпустить контргайку на регулировочном винте, проходящем через ось шкива вентилятора, и вращать регулировочный винт до тех пор, пока при нажатии на участок посредине ремня не удастся отжать его внутрь примерно на 4 см. При этом разность величины прогиба обоих ремней не должна быть более 1 см (фиг. 16). После затяжки контргайки и гаск крепления кронштейна оси вентилятора вторично проверить регулировку, как указано выше.



Фиг. 15. Регулировка натяжения ремней вентилятора: 1—регулировочный болт; 2—контргайка; 3—три гайки крепления кронштейна оси вентилятора.



Фиг. 16. Проверка натяжения ремней вентилятора.

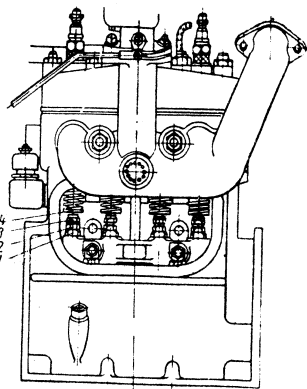
Необходимо помнить, что слишком слабо натянутые ремни вентилятора во время работы бьют о шкивы и поэтому сильно изнашиваются. Кроме того, слабое натяжение ремней вызывает буксование, при котором происходит перегрев дизеля. Слишком сильно натянутые ремни вызывают высокое напряжение в подшипниках и в ремнях, что служит также причиной сокращения сроков службы подшипников и ремней.

**Зазоры клапанов пускового двигателя.** Зазоры клапанов пускового двигателя следует регулировать на прогретом двигателе.

Для регулировки зазора очистить и снять крышку люков клапанно-распределительного механизма (фиг. 17) и кожуха муфты сцепления, затем очистить и вывернуть свечу первого цилиндра.

55

При выключенном зажигании повернуть заводной рукояткой коленчатый вал до совпадения во время хода сжатия в первом цилиндре метки «ВМТ» на маховике с риской на стенке корпуса муфты сцепления. При этом оба толкателя первого цилиндра будут находиться в крайнем нижнем положении, а толкатель клапана второго цилиндра опустится вниз. Дополнительно повернуть коленчатый вал на  $70-90^\circ$ , что соответствует  $143-184$  мм длины окружности по ободу маховика. В этом положении все четыре клапана будут полностью закрыты. После этого следует проверить шупом зазоры между торцами стержней клапанов и регулировочных болтов толкателей первого и второго цилиндров. Зазор в обоих клапанах должен быть равен  $0,2$  мм. Если зазор больше или



Фиг. 17. Регулировка зазора клапанов пускового двигателя:

1—толкатель; 2—контргайка; 3—регулирующий болт; 4—торец стержня клапана.

меньше  $0,2$  мм, следует отпустить контргайку на регулировочный болт и вращением последнего установить нормальный зазор  $0,2$  мм. После этого надо затянуть контргайку, проверить зазоры и, повернув коленчатый вал на  $720^\circ$  (два оборота), вновь проверить зазоры.

#### 11. ПОДТЯЖКА САЛЬНИКА ВАЛИКА ВОДЯНОГО НАСОСА

Сальник водяного насоса нужно подтягивать при появлении подтекания воды из-под сальниковой гайки.

56

Сальник подтягивают, постепенно заворачивая сальниковую гайку. Завертывание гайки сразу на один оборот и более недопустимо, так как при этом можно пережать набивку и вызвать сильный нагрев и износ валика. Вначале сальниковую гайку (имеющую левую резьбу) подтягивают на  $1/4$  оборота. В этом положении сальник должен проработать не менее  $10$  мин. Если после этого подтекание не прекратилось, подтяжку повторяют в том же порядке, пока не будет устранено подтекание.

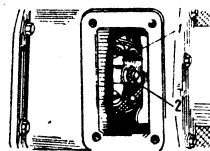
При стоянке и при работе на малых оборотах допускается капельное подтекание, исчезающее при нормальных оборотах двигателя.

Если подтяжка сальника не прекращает течь воды, следует сменить набивку в гайке на новую.

В качестве набивки можно применять пеньковый шнур размером  $12 \times 12$  мм, проваренный в солидоле с графитовым порошком. Шнур разрезать на отрезки длиной  $142-145$  мм. Концы отрезков должны иметь обрез под углом  $15^\circ$ . В гайку укладывать три отрезка шнура, располагая стыки отрезков под углом  $120^\circ$ .

#### 12. УХОД ЗА МУФТОЙ СЦЕПЛЕНИЯ ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Уход за муфтой сцепления пускового двигателя сводится к устранению пробуксовки дисков муфты, т. е. к ее регулировке и периодической промывке фрикционных накладок (фиг. 18). Пробуксовка дисков муфты происходит либо от износа ее накладок, либо от их замасливания. При износе накладок следует произвести регулировку муфты сцепления. Нельзя допускать нагрузку на пусковой двигатель, если муфта пробуксовывает, так как при этом будет быстро сгорать фрикционные накладки.



Фиг. 18. Регулировка муфты сцепления пускового двигателя:

1—крестовина; 2—защелка.

Порядок регулировки муфты сцепления следующий:

1. Выключить муфту сцепления, повернув рычаг управления муфтой от себя, т. е. по направлению к дизелю;  
2. Открыть крышку люка муфты сцепления, отвернув четыре болта.

3. Повернуть крестовину муфты вокруг ее оси так, чтобы защелка крестовины стала доступной через люк.

4. Отвести защелку крестовины назад так, чтобы штифт защелки вышел из отверстия нажимного диска. Придерживая нажимной диск, необходимо повернуть крестовину муфты вверх настолько, чтобы штифт защелки вошел в соседнее верхнее отверстие нажим-

57

ного диска. При этом крестовина муфты приблизится к нажимному диску.

5. Проверить правильность регулировки по силе нажатия на рычаг управления путем включения муфты. Если поворот крестовины муфты вверх на одно отверстие даст слабую регулировку, а поворот на второе отверстие делает регулировку слишком тугой, то следует выбрать слабую регулировку. Нельзя затягивать муфты сцепления больше, чем это требуется для предупреждения пробуксовки дисков при заводке холодного дизеля.

Для предупреждения замасливания накладок муфты необходимо не реже чем через каждые 60 час. работы дизеля открывать спускную пробку корпуса муфты сцепления для удаления накопившегося в корпусе масла. При появлении признаков замасливания дисков муфту следует промыть через открытый люк ее корпуса. Для этого нужно при выключенной муфте впрыскивать шприцем бензин или керосин на фрикционные накладки. При сильном замасливании дисков рекомендуется заливать бензин или керосин в корпус до нижней кромки люка (спускная пробка должна быть при этом закрыта), после чего, закрыв крышку люка и запустив при этом двигатель, дать ему проработать приблизительно 1 мин. При этом, включая и выключая муфту, промывают рабочие поверхности фрикционных накладок. После промывки открывают спускную пробку и дают бензину или керосину полностью стечь с рабочих дисков.

### 13. УХОД ЗА ГЛАВНОЙ МУФТОЙ СЦЕПЛЕНИЯ

Уход за главной муфтой сцепления сводится к недопущению и устранению случаев пробуксовки ее дисков, а также к своевременному прорезиненных соединительных планок. Пробуксовка дисков муфты сцепления происходит либо от износа фрикционных накладок, либо от замасливания их. Для уменьшения износа накладок не следует без необходимости включать и выключать муфту сцепления. При выключении муфты сцепления надо следить за тем, чтобы рычаг управления отходил вперед до отказа, а при включении — назад до отказа. При износе накладок следует произвести регулировку муфты сцепления.

Ни в коем случае нельзя допускать, чтобы агрегат работал, если муфта сцепления пробуксовывает, так как при этом фрикционные накладки быстро сгорают. При появлении признаков замасливания муфты сцепления ее необходимо промыть. Для этого нужно выключить муфту и полить рабочие поверхности фрикционных накладок бензином или керосином. После этого дают возможность бензину или керосину полностью стечь с дисков.

Уход за прорезиненными соединительными планками заключается в предохранении планок от попадания на них горячего масла.

Следует избегать также резкого включения муфты сцепления.

### 14. РЕГУЛИРОВКА ГЛАВНОЙ МУФТЫ СЦЕПЛЕНИЯ

В процессе эксплуатации необходимо проверить регулировку главной муфты сцепления, не допуская пробуксовки дисков муфты под нагрузкой. При регулировке муфты сцепления необходимо выключить муфту сцепления, при наличии коробки скоростей поставить рычаг переключения скоростей в нейтральное положение. Повертывая муфту за крестовину вокруг оси до тех пор, пока стяжной болт крестовины не повернется в удобное для открывания положение. Далее необходимо расшатывать гайку стяжного болта и ослабить ее, переставить рычаг переключения скоростей в положение включения (на любую скорость). Повернуть крестовину муфты на несколько градусов в направлении, обратном вращению маховика (по часовой стрелке), тем приблизить крестовину к нажимному диску.

Путем включения муфты проверить по силе нажатия на рычаг муфты правильность регулировки: вращая на оси рычага должно быть в пределах 15—25 кг. В положении муфты должно сопровождаться характерным щелчком при переходе «мертвого» положения. Не следует затягивать муфту сцепления настолько сильно, чтобы для ее включения потребовалось усилие обеих рук. Подтягивать муфту надо для предупреждения пробуксовки дисков при работе дизеля на полной нагрузке. Для ослабления муфты нужно провертывать ее крестовину по направлению вращения маховика.

Далее затянуть стяжной болт крестовины, после чего обработать правильность регулировки муфты при работе дизеля с нагрузкой. После окончательной регулировки на шпильке крестовины с помощью отгибной шайбы.

## VII

## ТЕХНИЧЕСКИЙ УХОД ЗА ДВИГАТЕЛЕМ

## 1. ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОГО УХОДА

Бесперебойность работы двигателя и продолжительность его службы в значительной степени зависят от умелого и внимательного ухода за ним. Большинство простоев, поломок и аварий на двигателях происходит главным образом оттого, что при работе на агрегатах с установленными на них двигателями КДМ-100 не соблюдаются элементарные правила ухода за ними. Правильный и своевременный уход предупреждает неполадки в работе двигателя и обеспечивает экономичную его работу.

Для обеспечения бесперебойной и продолжительной работы двигателя каждый моторист должен хорошо знать его устройство, взаимодействие отдельных деталей и механизмов, приема управления и строго выполнять правила технического ухода за двигателем.

Технический уход за двигателем заключается в ежедневной и периодической проверке его состояния, очистке, смазке, регулировке и регулировке его деталей и узлов.

Правилами технического ухода за двигателем КДМ-100 предусмотрено пять видов технического ухода: ежедневный технический уход и периодические технические уходы №№ 1, 2, 3 и 4. Ежедневный технический уход производится не реже чем через 10 час. работы дизеля. Периодические технические уходы №№ 1, 2, 3, 4 производятся в зависимости от времени работы дизеля в часах.

Ежедневный технический уход и периодические технические уходы №№ 1 и 2 выполняются на месте работы агрегата, на котором установлен двигатель, с соблюдением надлежащей чистоты при проведении технического ухода. Периодические технические уходы №№ 3 и 4 выполняются в закрытом помещении или на специально оборудованной площадке, ограждающей двигатель от ветра и пыли. Одновременно с выполнением технического ухода за двигателем производится также технический уход и за другими

60

механизмами и агрегатом в целом, на котором установлен двигатель КДМ-100.

Периодичность проведения технического ухода за двигателем приводится в табл. 2.

Таблица № 2  
Периодичность проведения технических уходов за двигателем КДМ-100

№ технического ухода	Сроки выполнения от начала эксплуатации нового или отремонтированного двигателя (время работы дизеля в часах)
Ежедневный	10
1	60; 180; 300; 420; 540; 660; 780; 900
2	120; 240; 360; 600; 720; 840
3	480
4	900; 1000

При последующей работе дизеля периодичность технических уходов повторяется.

## 2. ЕЖЕСМЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УХОД

Перед окончанием смены на работающем двигателе проверяют следующее:

1. Выхлоп дизеля. Выхлоп должен быть бездымным светлосерого оттенка. Слабое дымление допускается на холостых оборотах и при перегрузках.
2. Стуки в дизеле и других механизмах (на слух). Стуков не должно быть.
3. Давление масла по показанию манометра (давление масла должно быть в пределах 2,0—2,9 кг/см<sup>2</sup>).
4. Давление топлива по показанию манометра (давление топлива должно быть в пределах 0,6—1,1 кг/см<sup>2</sup>).
5. Температуру воды по дистанционному термометру (температура воды должна быть в пределах 75—85° и как максимальная — не выше 95°).
6. Исправность действия главной муфты сцепления и других механизмов агрегата.
7. Исправность системы электроосвещения.

Порядок проведения ежедневного технического ухода:

1. Остановить агрегат и отключить его от дизеля. Прислушаться к дизелю и убедиться в отсутствии течи топлива, масла и воды.
2. Остановить дизель и проверить наружным осмотром состояние всего агрегата, комплектность и исправность инструмента.

61

3. Очистить агрегат от пыли и грязи.

4. Проверить уровень масла и при необходимости долить в картеры дизеля и пускового двигателя.

5. Проверить и при загрязнении сменить масло в воздушных фильтрах дизеля и пускового двигателя, предварительно промыть поддоны. При установке поддонов добиться плотности их посадки. Проверить чистоту щелей в нижней части корпуса грубой очистки и при необходимости прочистить их.

6. Проверить и при надобности подтянуть крепления крышек пробок и масленок, наружные крепления воздухоочистителя и выпускных труб.

7. Смазать подшипники среднего диска и муфты в главной муфте сцепления дизеля и хомутки муфты сцепления пускового двигателя.

8. Прочистить отверстия в крышках топливных баков. Проверить уровень топлива и заправить топливный бак предвентильным, отстоянным или профильтрованным дизельным топливом или пускового двигателя — бензином.

9. Проверить уровень воды в радиаторе и при необходимости долить его.

10. Завести пусковой двигатель. Завести и прогнать дизель. Проверить давление топлива и масла по показаниям манометров. После прогрева дизеля проверить температуру воды в радиаторах дистанционного термометра.

11. Осмотреть места соединений и устранить подтеки масла и топлива.

Одновременно с выполнением технического ухода за агрегатом следует провести технический уход за другими агрегатами.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЙ УХОД № 1

Технический уход № 1 производится через каждые 240 часов работы дизеля и включает все операции ежесменного технического ухода. Кроме того, надо выполнить следующее:

1. Спустить отстой из корпусов топливных фильтров, тонкой очистки, топливного бака дизеля и из отстойника топливного бака пускового двигателя.

2. Очистить, промыть и осмотреть фильтр горючего топливного бака дизеля (перед заправкой топливом).

3. Проверить и при необходимости отрегулировать натяжение ремней вентилятора.

4. Проверить, нет ли течи воды через сальник водяного насоса и при необходимости подтянуть гайку сальника или загерметизировать бинку.

62

5. Отвернуть спускные пробки и долить топливную и масляную жуху маховика дизеля и корпуса муфты сцепления пускового двигателя.

6. Проверить и при необходимости подтянуть крепления впускной и выпускной труб дизеля.

7. При работе в пыльных условиях очистить масло и промыть поддоны в воздухоочистителях пускового двигателя и дизеля.

### 4. ТЕХНИЧЕСКИЙ УХОД № 2

Технический уход № 2 производится через каждые 120 часов работы дизеля и включает все операции ежесменного технического ухода и периодического ухода № 1. Кроме того, необходимо:

1. Заменить масло в дизеле. Для этого следует спустить масло из картера дизеля (немедленно после его выливания), а также из масляных фильтров, из масляного радиатора и его маслоотводящей трубки. Для полного спуска масла из картера надо вывернуть пробку из правой стойки трубки масляного радиатора (с правой стороны вверху). Промыть картер и радиатор смазкой при работающем двигателе, как сказано в разделе 4. Смазкой по смазке дизеля и пускового двигателя. Очистить и подтянуть пробку картера, промыть дизельным топливом и бензином элементы масляных фильтров и корпуса фильтров. Сменить прокладку в начальных элементах тонкой очистки (через 240 час.).

2. Промыть масляную систему топливного насоса и сточки наливку сапуна дизельным маслом.

3. Очистить и промыть поддон, крышку масляной ванны и центральную трубку воздухоочистителя. При сборке воздухоочистителя добиться плотной посадки.

4. Проверить уровень масла в картере дизеля и долить его в корпус топливного насоса, картер пускового двигателя и пускового двигателя. Проверить уровень масла в радиаторе пускового двигателя. Смазать подшипники муфты сцепления и стальной элемент смазки.

5. Проверить и при необходимости отрегулировать натяжение ремней и механизма декомпрессора (через 240 час. работы дизеля).

6. Промыть корпус с сетками впускного и выпускного двигателя и заполнить маслом нижнюю часть для уровня верхней кромки нижнего косяка (через 240 час. работы дизеля).

7. Проверить и отрегулировать натяжение муфты сцепления.

8. Проверить и подтянуть крепления вентилятора радиатора и электропроводов.

9. Промыть фильтр грубой очистки топлива (через 240 час.).

63



### 5. ТЕХНИЧЕСКИЙ УХОД № 3

Технический уход № 3 производится через каждые 480 час. работы дизеля и включает все операции периодического технического ухода № 2. Кроме того, дополнительно необходимо выполнить следующее:

1. Очистить весь агрегат, включая двигатель, от пыли и грязи.
2. Спустить скопившееся масло из кожуха маховика дизеля и из кожуха муфты сцепления пускового двигателя.
3. Прочистить стальной проволокой диаметром 0,5—0,6 мм распыливающее отверстие от нагара и проверить состояние форсунок, давление впрыска и качество распыливания (нормальное давление  $130 \pm 5,0$  кг/см<sup>2</sup>, угол распыливания 15—20°). Проверку производит механик. Неисправные форсунки заменить форсунками той же производительности.
4. Сменить нитчатые элементы тонкой очистки масляных фильтров или заменить в них набивку и обмотку. Промыть дизельным топливом масляналивную горловину, сапуны дизеля и пускового двигателя и редуктора пускового двигателя.
5. Проверить осмотром через люки блока дизеля состояние гаек, шатунных болтов и их шплинтовку. Проверить и промыть маслоприемные сетки масляного насоса дизеля.
6. При заметном падении мощности дизеля и снижении давления топлива проверить состояние фильтрующих элементов топливного фильтра и при необходимости заменить их новыми. Если элементы загрязнены, надо снять загрязненный слой обмотки элементов со слоем фильтровальной бумаги. Промыть стержни, зажимы, шпильки, пружины, плиту, крышку и корпус топливного фильтра. Установить элементы на место.
7. Спустить отстой из топливного бака пускового двигателя. Промыть фильтр-отстойник карбюратора. Проверить и при необходимости заменить элемент фильтра спускного отверстия топлива на впускной трубе пускового двигателя.
8. Разобрать воздухоочиститель дизеля и пускового двигателя. Очистить и промыть поддон, съемные и полусъемные сетчатые элементы и трубу воздухоочистителя дизеля, а также нижний корпус и сетчатые элементы воздухоочистителя пускового двигателя. При сборке воздухоочистителей добиться плотности их соединений. Промыть грубой очиститель воздуха.
9. Проверить и отрегулировать зазоры клапанов и механизма декомпрессора дизеля.
10. Проверить и при необходимости отрегулировать натяжение ремней вентилятора.
11. Прочистить и промыть водой снаружи масляный радиатор и сердцевину водяного радиатора.

64

12. Очистить, промыть в бензине свечи пускового двигателя и отрегулировать зазор между электродами.

13. Проверить состояние и при необходимости протереть или очистить коллектор и щетки генератора. Зачистить контакты регулятора напряжения. Добавить смазку в задний подшипник. В случае неисправности регулятора напряжения направить его в мастерскую для ремонта и регулировки.

14. Проверить шплинтовку пальцев, серет и кулачков главной муфты сцепления. Проверить состояние соединительных (прорезиненных) планок главной муфты сцепления. Неисправные шплинты и соединительные планки заменить. В случае повторного обрыва планок проверить состояние валов дизеля и агрегата.

15. Проверить и при необходимости отрегулировать зазоры муфты сцепления и муфты сцепления пускового двигателя.

16. Проверить и подтянуть наружные крепления задних лап и передней опоры дизеля, блока пускового двигателя, водяного насоса и масляного радиатора, крестовины и кронштейна вентилятора, карбюратора, магнето, генератора, впускной и выпускной труб дизеля и пускового двигателя, топливного насоса, топливного фильтра, топливного бака, топливopроводов и электропроводов.

17. Проверить крепление муфты включения (бендикса) пускового двигателя.

18. Проверить уровень масла и при необходимости долить его в корпус редуктора пускового двигателя и в картер конических шестерен пускового приспособления пускового двигателя.

19. Залить свежее масло в картер дизеля.

20. Произвести смазку двигателя согласно таблице смазки.

21. Не снимая, промыть топливный бак дизеля.

22. Заправить бак дизеля предварительно отстоявшимся или профильтрованным дизельным топливом. Заправить бак пускового двигателя бензином. Заправить систему охлаждения водой.

23. Завести пусковой двигатель. Завести и прослушать дизель. Проверить давление топлива и масла по показаниям манометров и температуры воды по показаниям дистанционного термометра. Остановить дизель. Проверить уровень масла в картере и при необходимости долить его.

Одновременно с проведением технического ухода за двигателем выполнить технический уход и за другими механизмами агрегата.

### 6. ТЕХНИЧЕСКИЙ УХОД № 4

Технический уход № 4 производится через каждые 960—1000 часов работы дизеля. Перед остановкой агрегата для проведения технического ухода № 4 в течение последней смены необходимо промыть систему охлаждения содовым раствором. После остано-

65

ки агрегата выполнить операции периодического технического ухода № 3 и, кроме того:

1. Промыть бензином или керосином диски главной муфты сцепления и муфты сцепления пускового двигателя.
2. Снять топливный насос и форсунки и отправить их в мастерскую для проверки и регулировки.
3. Снять и очистить от нагара головки цилиндров дизеля, проверить состояние клапанов и клапанных гнезд. При необходимости притереть клапаны. В случае необходимости проведения более сложных ремонтных операций (шарошка гнезд, шлифовка клапанов и др.) заменить головки цилиндров исправными из обменного фонда. Снятые головки отправить в мастерскую для ремонта. Проверить состояние прокладок головок цилиндров, а также впускной и выпускной труб.
4. Промыть в топливе грубый очиститель воздуха. Починить щели для удаления пыли внизу корпуса выправить до образования равномерного зазора.
5. Снять и промыть картер дизеля, маслоприемные сетки масляного насоса, масляный радиатор, маслопроводы. Промыть на форсуночном приспособлении ленточные масляные фильтры. Прочистить калиброванные отверстия в стержнях маслофильтров. Проверить осмотром затяжку и шплинтовку гаек шатунных болтов и шпилек коренных подшипников. Снятые шплинты заменить новыми. Проверить крепление противовесов. Очистить от грязи и отложений полости шатунных шеек коленчатого вала. При необходимости отрегулировать давление масла.
6. Очистить от осадков паровоздушный клапан радиатора, проверить исправность термостатов.
7. Проверить состояние акселератора и при необходимости отрегулировать центральным болтом затяжку дисков трения.
8. Проверить зазор в прерывателе магнето. Заменить смазку в шарикоподшипниках генератора. Произвести смазку магнето пускового двигателя.
9. Заменить фильтрующие элементы топливного фильтра.
10. Снять и промыть топливные баки дизельного двигателя.
11. Проверить и отрегулировать зазоры клапанов пускового двигателя.
12. Прочистить два отверстия в верхней головке шатуна для впрыска масла на днище поршня (через 2000 часов).
13. Сменить шарики в перепускных клапанах корпуса маслофильтров (через 2000 часов).
14. Проверить и подтянуть все наружные крепления агрегата и двигателя.
15. Произвести смазку двигателя согласно таблице смазки.

16. Опробовать и проверить число оборотов пускового двигателя и дизеля, работу дизеля и его контрольных приборов, работу механизмов управления двигателем. Число оборотов коленчатого вала пускового двигателя при полной нагрузке должно составлять 2400 об/мин., а без нагрузки 2750—2850 об/мин. Скорость вращения коленчатого вала дизеля без нагрузки (холостые обороты) должна составлять 1120—1140 об/мин., а при полной нагрузке 1050 об/мин. При необходимости отрегулировать холостые обороты.

Технический уход № 4 проводится под руководством механика.

## VIII

## УХОД ЗА ДВИГАТЕЛЕМ В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ ГОДА

## 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

При эксплуатации двигателя в холодное время года необходимо соблюдать меры предосторожности против замерзания жидкости в системе охлаждения, а также меры по облегчению запуска двигателя. При температуре окружающего воздуха ниже 0° следует заливать в систему охлаждения незамерзающие растворы: антифриз, спиртовые или глицериновые смеси. Во время работы двигателя поддерживать необходимую температуру охлаждающей жидкости (75—85°) путем закрытия радиатора впереди шторкой. Работать дизель при низкой температуре охлаждающей жидкости вызывает смолообразование и пригорание поршневых колец к цилиндрам поршней. Не допускать длительной работы дизеля на холостом ходу.

В холодное время года необходимо защищать радиатор и передок двигателя от охлаждения специальным теплым капотом, который должен плотно облегать весь радиатор. Теплый капот снабжается шторкой для регулировки циркуляции воздуха через радиатор. Следует также утеплять подручными материалами трубки от вливного бака к фильтру.

Для облегчения запуска дизеля в холодное время года рекомендуется агрегат, на котором установлен двигатель, хранить в теплом помещении. С наступлением холодов необходимо установить подогреватель воздуха, если он имеется, для испарения его при пуске дизеля.

## 2. УХОД ЗА СИСТЕМОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ

В случае применения для заправки системы охлаждения спиртовых растворов необходимо выполнять целый ряд особых требований. Температура замерзания спиртовых растворов или других смесей ниже температуры замерзания воды и зависит от соотноше-

ния их составляющих. Следует периодически проверять раствор в системе охлаждения, поддерживая нужное соотношение воды и спирта, так как при нормальной температуре двигателя спирт испаряется. Проверять раствор надо по удельному весу, пользуясь ареометром. Соотношение составных частей, температура замерзания и удельный вес смесей денатурированного и древесного спирта с водой приводятся в табл. 3.

Таблица 3  
Спиртовые смеси для заправки системы охлаждения

Соотношение смесей по объему, %		Смесь денатурированного спирта		Смесь древесного спирта	
воды	спирта	температура замерзания смеси, °С	удельный вес смеси	температура замерзания смеси, °С	удельный вес смеси
90	10	-3	0,978	5	0,987
80	20	-7	0,977	12	0,975
70	30	-12	0,967	19	0,963
60	40	-19	0,957	29	0,952
50	50	-28	0,943	50	0,937

Если для заправки применяется антифриз, то необходимо соблюдать следующие правила:

1. При температуре окружающего воздуха до -35° применять смесь следующего состава: 45% воды, 55% этиленгликоля. При доведении этиленгликоля в смеси до 80% система охлаждения может работать и при температуре до -55°.
2. Холодного антифриза в систему охлаждения нужно заливать на 6% меньше, чем воды, так как при нагревании смесь с низкой температурой замерзания несколько расширяется.
3. Для ускорения прогрева двигателя перед заправкой следует нагревать смесь в закрытой посуде до температуры не выше +80°.
4. При обращении с антифризом надо помнить, что он ядовит и засасывание его ртом категорически запрещается.
5. Периодически, через каждые 25—30 час. работы, надо проверять качество антифриза в системе охлаждения и доливать свежий раствор.

Заправлять систему охлаждения двигателя дизельным топливом взамен незамерзающей смеси не рекомендуется, так как это приводит к быстрому выходу из строя соединительных шлангов, изготовляемых из прорезиненной ткани и резиновых колец.

При отсутствии антифриза или спирта в холодное время года при температуре окружающего воздуха до -30° может быть допу-

щено применение воды. При этом необходимо руководствоваться такими правилами:

1. Система охлаждения заполняется подогретой водой в определенном порядке. Сначала открываются спускной вентиль на водяном патрубке радиатора и спускная пробка в задней крышке водораспределительной камеры блока дизеля. После этого продувается через систему охлаждения два-три ведра воды, подогретой до 60—80°. Затем закрывается кран радиатора, ввертывается пробка в блоке и система охлаждения заливается водой, подогретой до температуры 90—95°. По истечении 3—4 мин. вода сливается и система вновь заполняется такой же горячей водой, после чего приступают к пуску двигателя.

2. Перед провертыванием вала дизеля подогревается нижняя часть корпуса водяного насоса.

3. При работе дизеля необходимо постоянно следить за тем, чтобы температура воды была 75—85°. В холодное время года на открытом воздухе двигатель и радиатор следует закрывать теплым капотом.

4. Следует спускать воду из радиатора при остановке дизеля на продолжительное время, иначе вследствие расширения воды при замерзании водяная рубашка блока, головки цилиндров, водяной насос и радиаторные трубки будут разорваны.

В конце слива следует в течение 30—50 сек. прокрутить вал дизеля за заводную рукоятку пускового двигателя с включенной шестерней привода. После того как вода будет спущена, кран радиатора и спускную пробку в задней крышке водораспределительной камеры дизеля нужно оставить открытыми.

5. Не допускать работу без установленных термометров.

### 3. УХОД ЗА СИСТЕМАМИ ПИТАНИЯ И СМАЗКИ

При температуре окружающего воздуха ниже —5° следует изменить зимнее дизельное топливо. При температуре ниже —20° рекомендуется работать на топливе ДА (ГОСТ 4749—49) или к зимнему дизельному топливу (ГОСТ 305—58) добавлять керосин в следующем количестве (в процентах):

При температуре от —20 до —30°	10
» » » —30 до —35°	25
» » » —35° и ниже	50—70

Смешивать керосин с топливом нужно перед заправкой. Смешивание керосина с топливом делают для снижения вязкости топлива, чтобы оно могло легко протекать из бака в подкачивающий насос.

При остановках дизеля на длительное время масло из картера

нужно спускать сразу же после остановки. Заправлять холодный дизель и пусковой двигатель следует маслом, подогретым до температуры 80—90°. Нагревание масла выше этой температуры ухудшает его смазочные свойства. При спуске, хранении и подогреве масла нужно стремиться не допускать его загрязнения. Двигатель с загустевшим маслом не следует пускать во избежание выхода его из строя. В этом случае необходимо предварительно отогреть двигатель.

### 4. ПУСК ДВИГАТЕЛЯ В ХОЛОДНУЮ ПОГОДУ

При пуске двигателя в холодную погоду вне помещения все операции пуска в основном остаются теми же. Дополнительно необходимо подогревать охлаждающую жидкость, масло и сам дизель перед пуском. Перед пуском пускового двигателя необходимо убедиться в наличии искры в свечах, для чего, сняв провод от свечи и придерживая его на расстоянии 3—5 мм от клеммы, провернуть коленчатый вал пускового двигателя. Иногда на свечах собирается влага или неспарившееся топливо; чтобы просушить свечи, надо снять их, налить бензин на электроды, зажечь его и дать сгореть.

Незадолго до пуска бачок пускового двигателя заправляется бензином. Затем прогревается нижняя часть водяного насоса дизеля для предотвращения примерзания крыльчатки. После этого в дизель и пусковой двигатель заливается подогретая вода, как указано выше, и масло и несколько раз провертывается от руки коленчатый вал пускового двигателя. При температуре ниже —25° прогревается кожух шестерен распределения пускового двигателя поливанием горячей водой. Пользуясь крышкой подкачивающего насоса, нужно сделать одну-две подкачки топлива в смесительную камеру карбюратора, закрыть воздушную заслонку и открыть дроссельную заслонку, сняв рычаг регулятора с защелки. Затем, поливая горячую воду (кипяток) на выпускную трубу, обложенную хлопчатобумажными концами, произвести запуск двигателя. После пуска пускового двигателя надо немного приоткрыть воздушную заслонку, поставить отводной рычаг регулятора на защелку в положение холостого хода и дать двигателю поработать. Как только пусковой двигатель прогреется, необходимо открыть полностью воздушную заслонку.

След за этим приступают к прогреву дизеля провертыванием коленчатого вала через редуктор. Для этого повертывают от себя до отказа рычаг редуктора и ставят его в положение «Замедлен.». Затем, поставив рычаг декомпрессора в положение «Пуск», а рычаг регулятора сняв с защелки, включают муфту сцепления пускового двигателя. После провертывания коленчатого вала дизеля с замедленной скоростью в положении декомпрессора «Пуск» переводят рычаг декомпрессора в положение «Полов.». Как только пу-

сковой двигатель начнет проворачивать коленчатый вал дизеля в положении рычага декомпрессора «Полов.», рычаг переводят в положение «Рабоч.».

Когда дизель прогреется (через 2—5 мин.), надо поставить рычаг редуктора в положение «Ускорен.» и прокручивать вал дизеля 1—3 мин. После окончания прогрева на ускоренной передаче рычаг декомпрессора устанавливается в положение «Пуск», рычагом акселератора включается подача топлива и сразу же устанавливается рычаг декомпрессора в положение «Рабоч.». При этом дизель начнет заводиться. Как только дизель завелся, следует тотчас выключить муфту сцепления пускового двигателя.

При пуске пускового двигателя в холодную погоду рекомендуется применять легко испаряющийся бензин.

## IX

### НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ

#### 1. НЕИСПРАВНОСТИ ДИЗЕЛЯ

В результате износа деталей, а также вследствие загрязнения отдельных механизмов в дизеле появляются различные неисправности. Своевременно не устраненные неисправности могут вызвать перебои в работе дизеля и даже аварии. Если моторист не в состоянии устранить неисправность, он должен немедленно заявить об этом механику. При обнаружении неисправности, которая может повлечь за собой поломку деталей дизеля, его следует остановить и вызвать механика. Чтобы облегчить установление причин неисправностей и выбор необходимых способов их устранения, ниже приводятся наиболее часто встречающиеся неисправности дизеля и способы их устранения.

**Дизель не запускается или работает с перебоями.**

1. Дизель не прогреет. Прогреть его при помощи пускового двигателя, а при запуске в холодную погоду — дополнительно с помощью подогревателя воздуха и водомаслогреек.
2. Нет топлива в баке. Наполнить бак топливом.
3. Закрыт проходной кран на трубке от бака. Открыть кран.
4. Рычаг декомпрессора не в рабочем положении. Поставить его в рабочее положение.
5. Рычаг акселератора не в пусковом положении. Поставить его в пусковое положение.
6. Засорен топливопровод. Промыть и прочистить топливопровод.
7. Засорен топливный фильтр. Заменить элементы топливного фильтра тонкой очистки.
8. В топливную систему попадает воздух. Удалить воздух и заполнить топливом топливную систему, пользуясь указаниями, приведенными в разделе по уходу за топливной системой.
9. Заело обратный клапан секции насоса или сломана его пружина. Прочистить клапан и его гнездо. Если клапан поврежден,

заменить его вместе с гнездом новым клапаном комплектно с новым гнездом. Сменить пружину.

**Дизель не развивает полной мощности.**

1. Засорен воздухоочиститель. Промыть и прочистить его.
2. Сломалась пружина клапана в головке дизеля. Сменить пружину.
3. Распыливающие отверстия форсунок закоксированы. Прочистить отверстия в распылителях проволокой диаметром 0,5—0,6 мм без разборки форсунок.
4. Неисправная форсунка. Сменить форсунку.
5. Изношены плунжер и гильза топливного насоса. Заменить секцию топливного насоса и отрегулировать насос и регулятор.
6. Пропускает обратный клапан секции насоса. Сменить или притереть клапан.
7. Пропускают соединения топливной системы. Подтянуть соединения.
8. Подкачивающая помпа не подает топлива. Выяснить причину этого и устранить ее.
9. Возможны также причины, перечисленные в пп. 6, 7, 8 и 9 раздела «Дизель не запускается или работает с перебоями». Способы устранения указаны там же.

**Дизель перегревается.**

1. Перегрет радиатор. Долить воды в радиатор до нормального уровня. Если имеется большая накипь в радиаторе или загрязнение его внутри и снаружи, то его необходимо прочистить и промыть.
2. Недостаточная смазка. Остановить дизель и, пользуясь масляной линейкой, проверить уровень масла в картере. Если масла недостаточно, долить. Если манометр не показывает достаточного давления, следует поступить, как указано в разделе «Масляный манометр показывает низкое давление».
3. Дизель перегружен. Уменьшить нагрузку до нормальной.

**Дизель стучит.** Умение по характеру стука двигателя определять причину неисправности приобретает в результате длительной работы на дизеле. Поэтому приведем лишь основные общие указания для определения неисправностей по характеру стука дизеля.

1. Насос установлен после ремонта или сборки с большим опережением подачи топлива (глухие стуки в верхней части блока). Проверить регулировку момента начала подачи топлива.
2. Разрегулировались клапаны. Стук клапанов легко может быть определен на малом числе оборотов дизеля, он характеризуется как легкий металлический стук. Необходимо отрегулировать зазор между стержнем клапана и коромыслом.
3. Зависает клапан. Снять головку, очистить стержень клапана от отложений. Если штанга погнута — выправить. Не допускать дли-

тельную работу дизеля на холостом ходу при низкой температуре воды и малых оборотах.

3. Стук поршневого пальца напоминает слабые, легкие удары молоточка о наковальню. Нужно при первом же ремонте заменить изношенные и ослабленные детали.

4. Стук поршня бывает глухим и четким и прослушивается на всей длине блока. При выключении подачи топлива стук поршня исчезает или становится слабее. Стук устраняется путем замены изношенных или ослабленных деталей новыми.

5. Стук шатунных подшипников характеризуется глухими ударами, прослушиваемыми по всей длине блока. При выключении подачи топлива стук исчезает. Причиной его возникновения является большой зазор между шейками коленчатого вала и шатунными подшипниками.

6. Стук коренных подшипников вследствие большого зазора между шейками коленчатого вала и коренными подшипниками.

Стук коренных подшипников хорошо прослушивается в нижней части картера; он сходен со стуком шатунных подшипников.

При правильно отрегулированном двигателе и его топливной аппаратуре и исправном состоянии механизмов могут прослушиваться (особенно на малых оборотах и при непрогретом двигателе) стуки, присущие рабочему процессу дизеля. Эти стуки допустимы и не вызывают снижения долговечности двигателя.

**Дымный выхлоп.** Дымный выхлоп происходит в результате неполного сгорания топлива или попадания в камеру сжатия дизеля излишнего количества картерного масла. Появляющийся в результате поступления в камеру сгорания избыточного количества картерного масла дымный выхлоп имеет светло-синюю или темно-синюю окраску. Количество дыма увеличивается с понижением температуры и замедлением процесса сгорания.

Сразу же после пуска дизеля начинает стортать масло, которое стекло со стенок цилиндров на днище поршней за время остановки дизеля. В результате этого выхлоп принимает светло- или темно-синюю окраску и по мере выгорания накопившегося масла, постепенно уменьшаясь, исчезает совсем. Цилиндры, дающие белый дымный выхлоп, совершенно не развивают мощности. Поэтому, если после нескольких минут работы дизеля на газе наблюдается белый дымный выхлоп, то источником его возникновения являются цилиндры дизеля, в которых не происходит всплеск топлива. Путем выключения из работы отдельных цилиндров следует определить неработающие цилиндры.

Другими причинами появления белого дыма могут быть следующие: 1) слишком холодный дизель; 2) недостаточная компрессия вследствие пропуска газов в клапанах или через поршневые кольца; 3) попадание воды в топливо; 4) плохое топливо.

Дымный выхлоп с коричневой или черной окраской может быть в результате большой подачи топлива и недостатка воздуха для сгорания, плохого распыла топлива форсунками, плохого топлива, слишком большого угла опережения момента подачи топлива (при этом дымный выхлоп сопровождается потерей мощности и жесткой работой дизеля), слишком малого угла опережения момента начала подачи топлива (при этом дымный выхлоп сопровождается потерей мощности при мягкой и спокойной работе дизеля), пропуска в клапанах или через поршневые кольца. Так как практически полного сгорания не происходит, то нельзя добиться, чтобы выхлопные газы были абсолютно невидимы. Однако увеличение дымного выхлопа без изменения таких условий работы дизеля, как нагрузка, скорость, температура, топливо, является признаком того, что в дизеле возникла та или иная неисправность, которую следует устранить.

Ниже приводятся основные неисправности, в результате которых увеличивается дымность выхлопа.

1. Пропускают клапаны. Притереть их.
  2. Плохое топливо. Заменить его доброкачественным.
  3. Неисправные форсунки. Проверить их и заменить.
  4. Износ поршневых колец. Заменить новыми.
  5. Износ поршней и гильз. Заменить новыми.
  6. Неисправность обратных клапанов секций топливного насоса. Проверить клапаны, промыть их и слегка притереть без применения притирочной пасты.
  7. Слишком ранний или слишком поздний момент начала подачи топлива. Топливный насос после ремонта или разборки неправильно отрегулирован или смонтирован. Проверить установку шестерен распределения по меткам. Проверить момент начала подачи топлива в цилиндры и в случае необходимости произвести регулировку или заменить насос.
  8. Высокий уровень масла в картере и высокое давление масла. Проверить уровень масла. Подрегулировать его давление до 2,9-2,9 кг/см<sup>2</sup>.
  9. Неправильно отрегулированы зазоры в клапанах. Отрегулировать их.
  10. Поломана пружина толкателя топливного насоса. Заменить пружину новой.
  11. Неправильно отрегулирован зазор между штангой рычага прессора и коромыслом. Отрегулировать зазор.
- Дым из сапуна.** Износ поршневых колец, поршней и гильз ведет за собой проникновение газов в картер и выход их из сапуна. Для устранения этого необходимы разборка и ремонт дизеля.
- Дизель внезапно останавливается.**
1. Нет топлива в баке. Наполнить бак топливом.

2. В топливную систему попал воздух. Удалить воздух и заполнить топливом топливную систему.

3. Засорился топливный фильтр. Заменить элементы топливного фильтра.

4. Засорился или оборвался топливопровод. Проверить топливопровод и в случае необходимости прочистить и отремонтировать его.

5. В топливо попала вода. Спустить все топливо и топливный бак заполнить чистым топливом.

6. Не работает подкачивающая помпа. Проверить ее работу.

7. Прихватило поршень из-за недостатка смазки или перегрева. Вынуть поршень, проверить и, если нужно, заменить новым. Проверить гильзу, нет ли задир, и, если нужно, заменить новой. Промыть систему смазки и заполнить ее свежим маслом.

**Масляный манометр показывает низкое давление.** Необходимо проверить систему смазки в следующем порядке:

- 1) уровень масла в картере (по маслостанционной линейке); 2) исправность манометра давления масла; 3) чистоту масляных фильтров; 4) чистоту сеток маслоприемника масляного насоса; 5) исправность редукционного клапана масляного насоса; 6) исправность маслопроводов (наличие утечки); 7) износ шатунных и коренных подшипников; 8) износ шестерен масляного насоса.

**Большой расход масла.**

1. Неправильно поставлены второе и третье конусные кольца (приработанный пояска на кольцах располагается у верхнего торца колец). Установить кольца торцом с меткой «верх» к днищу поршня.

2. Поршневые кольца сильно изношены, поломаны или застряли в канавках поршня. Заменить поршневые кольца.

3. Большой торцовый зазор между поршневыми кольцами и канавками поршня. Заменить поршневые кольца, а в случае необходимости и поршни.

4. Сильная течь масла через прокладки или сальники. Устранить течь.

5. Большой зазор между стержнями впускных клапанов и направляющими втулками. Заменить клапаны или втулки или то и другое вместе.

6. Овальность или конусность цилиндров свыше допустимых пределов. Заменить гильзы.

7. Слишком большой зазор между поршнем и цилиндром. Заменить гильзы и поршни.

8. Слишком высокое давление масла. Отрегулировать редукционный клапан масляного насоса.

**Трещины на шатунных шейках коленчатого вала.** Образование продольных трещин в поверхностном слое шатунных шеек (зака-

ленных токами высокой частоты) происходит при выплавлении шатунных подшипников коленчатого вала. Для предупреждения выплавления подшипников, а следовательно, и образования трещин следует тщательно и своевременно выполнять указания по смазке дизеля.

**Быстрый износ поршневых колец.** Ненормально быстрый износ поршневых колец и других деталей кривошипно-шатунного механизма происходит в результате невыполнения указаний по смазке дизеля, плохого ухода за воздухоочистителем или подсоса загрязненного воздуха помимо воздухоочистителя через различные неплотности. К ним относятся неплотности во фланцевых соединениях впускных каналов, в креплениях впускной трубы к головкам цилиндров, крышки с выпускной трубой пусковой двигателя к впускной трубе, патрубку воздухоочистителя к впускной трубе и впускной трубе к патрубку. При этом пыль, засасываемая вместе с воздухом в цилиндры дизеля, попадает в масло и ускоряет износ трущихся поверхностей деталей. Для предупреждения этого следует тщательно и своевременно выполнять указания, данные в разделах «Уход за воздухоочистителем» и «Смазка двигателя» и следить за герметичностью соединений впускных каналов.

**Трещины в головке цилиндров.** Трещины в перемычках между клапанными гнездами головки цилиндров образуются при заливке холодной воды в перегретый дизель, работавший перед этим без охлаждающей жидкости или с недостаточным ее количеством. Для предупреждения этого не следует допускать заводки и работы дизеля с недостаточным уровнем охлаждающей жидкости или совсем без нее.

#### **Неисправности подкачивающей помпы топливного насоса.**

1. Засорился редукционный клапан. Разобрать его и тщательно промыть в чистом топливе.

2. Неправильно установлено резиновое кольцо уплотнения топливоподводящего отверстия из подкачивающей помпы к топливному фильтру. Отвинтить гайки крепления подкачивающей помпы и, не снимая ее, опустить на шпильках вниз от корпуса регулятора. Правильно надеть резиновое кольцо на трубку топливного канала. Вновь установить подкачивающую помпу на место.

3. Износ шестерен подкачивающей помпы. Заменить шестерни помпы. Заменить набивку сальника привода подкачивающей помпы. Заменить набивку сальника. В качестве набивки применять набивку «Рациональ» квадратную 10×10 мм.

#### **2. НЕИСПРАВНОСТИ ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ**

**Двигатель не запускается.**

1. Нет бензина в поплавковой камере. Проверить наличие бензина в пусковой бачке. Проверить, не засорилась ли топливнор-

водная трубка и фильтры отстойника и карбюратора. Проверить, нет ли на дне пусковой бачки или в отстойнике замерзшей воды, не заедает ли игольчатый клапан карбюратора в штуцере.

2. Неправильно отрегулирован карбюратор. Отрегулировать карбюратор, проверить пусковое положение отводного рычага регулятора и установить его, регулируя винтом-зашелкой.

3. Бензин низкого качества. Сменить бензин.

4. Бедная смесь от подсоса воздуха через неплотности во впускном трубопроводе. Проверить плотность прокладок между фланцем карбюратора и впускной трубой, с одной стороны, и головками цилиндров, с другой. В случае необходимости подтянуть соединения или сменить прокладки.

5. В свечах нет искры. Проверить наличие искры на зажимах проводов свечей. Если на одном из зажимов нет искры, то испорчен провод или его контакт в подсоединении к магнето. При наличии искры на обоих зажимах убедиться в исправности свечей. Если после проверки проводов и контактов подсоединения проводов к магнето нет искры на зажимах свечей, то неисправно магнето. В этом случае следует снять магнето для ремонта. Мотористу разбирать магнето не разрешается.

6. Перепутано присоединение проводов высокого напряжения. Правильно присоединить провода к свечам.

7. Неправильно установлен момент зажигания. Проверить правильность установки зажигания.

8. Неисправен пусковой ускоритель магнето (см. «Неисправности магнето»).

9. Слабая компрессия. Компрессию в цилиндрах двигателя можно определить по силе противодействия пусковой рукоятки ее повертыванию. При хорошей компрессии двигателя необходимо приложить сравнительно большое усилие для перехода верхней мертвой точки хода поршней.

При слабой компрессии это усилие значительно падает. Основные причины падения компрессии следующие: а) излишек подсосанного топлива в цилиндрах; б) неплотная посадка клапанов в гнездах; в) износ поршневых колец; г) слишком большой зазор в стыках поршневых колец; д) чрезмерный износ цилиндров; е) неотрегулированные зазоры в клапанах; ж) пропуск прокладки под головку цилиндров; з) поломка клапанной пружины.

Если падение компрессии произошло оттого, что в цилиндры залито или подсосано много бензина, который смыл смазку и этим уменьшил компрессию, то необходимо вывернуть свечи из головок цилиндров и влить в каждый цилиндр немного чистого масла (автотол). Затем повернуть коленчатый вал несколько раз, плотно завернуть свечи и запустить двигатель обычным порядком. Если падение компрессии происходит из-за неплотной посадки клапанов,



то рекомендуется проверить зазор между торцом стержня каждого клапана и регулирующим болтом толкателя. Неплотная посадка клапанов может также происходить из-за образовавшегося на них или на гнездах нагара. В этом случае, как и в перечисленных выше (в, г, д), необходим ремонт двигателя.

10. Двигатель охладился, и смесь не воспламеняется. Заполнить систему охлаждения подогретой водой, залить в картер двигателя подогретое масло. Обернуть карбюратор тряпкой и полить из него горячую воду.

11. Неисправность карбюратора. Проверить его.

12. Высок уровень масла в картере двигателя. Проверить уровень масла. В случае необходимости спустить излишек масла или добавить его до нормального уровня.

**Двигатель не развивает полной мощности и работает с перебоями.**

1. Плохое топливо. Если выявится, что бензин загрязнен, содержит много осадков или воду, то необходимо его слить, промыть топливную систему и заправить бачок чистым бензином надлежащего качества.

2. Засорился топливопровод или карбюратор, топливо поступает неравномерно. Проверить поступление бензина из бачка в карбюратор, прочистить или промыть трубку от бачка к карбюратору, прочистить фильтры отстойника и карбюратора, а также его поплавковую камеру и игольчатый клапан.

3. Слишком бедная или слишком богатая смесь. При слишком бедной смеси, когда происходят взрывы в карбюраторе, следует прочистить топливопровод и карбюратор, как указано в предыдущем пункте. При работе двигателя на богатой смеси, признаком чего является черный дым и выстрелы в выпускной трубе, следует проверить плотность посадки игольчатого клапана поплавковой камеры карбюратора, а также поплавок. Проверить исправность набивки в подсосывающем фильтре, ввернутом во выпускную трубу.

4. Слишком раннее или слишком позднее зажигание. Если двигатель не прогреет, но в нем слышны глухие звуки, то причиной звука является слишком раннее зажигание. Если же двигатель дает выстрелы в выпускную трубу, то это происходит из-за слишком позднего зажигания. В обоих случаях необходимо проверить правильность установки зажигания.

5. Пропуск зажигания или слабая искра. Проверить состояние системы зажигания согласно правилам технического ухода.

6. Слабая компрессия (см. раздел «Двигатель не запускается»).

7. Засорен воздухоочиститель. Промыть воздухоочиститель, как указано в разделе «Уход за воздухоочистителем пускового двигателя».

8. Двигатель перегрет (см. раздел «Двигатель перегревается»).

80

9. Не отрегулированы зазоры в клапанах. Отрегулировать их.

10. Пропускает прокладка головки цилиндров. Заменить прокладку.

11. Неправильно установлены фазы газораспределения. Проверить установку фаз газораспределения.

12. Поломалась пружина клапана. Заменить ее.

13. Попадает вода в цилиндры. Вода в цилиндрах обнаруживается по выбросу ее в виде капель из выпускной трубы. При этом необходимо различать выброс воды из выпускной трубы вследствие конденсации паров воды в отработанных газах непрогретого двигателя, являющийся нормальным явлением, от выброса воды, попадающий в цилиндры через дефекты литья: раковины, трещины.

Выброс капель воды из выпускной трубы вследствие конденсации паров воды в выхлопных газах непрогретого двигателя обычно прекращается после прогрева двигателя.

**Двигатель дымит.**

1. Слишком богатая смесь: идет черный дым из выпускной трубы (см. п. 3 раздела «Двигатель не развивает полной мощности и работает с перебоями»).

2. Обильное проникновение масла в камеру сжатия (синий дым из выпускной трубы). Остановить двигатель и проверить уровень масла в картере. Если уровень масла окажется выше нормального, то следует спустить масло из картера до нормального уровня через спускное отверстие. Если при нормальном уровне масла в картере двигатель продолжает работать с выхлопом синеватого дыма, то причинами этого могут быть: а) износ поршневых колец; б) неправильно установленные при ремонте компрессионные кольца (установить их торцом с фаской к днищу поршня); в) защемление колец в канавках поршня; г) износ поршней и цилиндров; д) большой зазор между стержнями выпускных клапанов и направляющих втулок. При наличии этих дефектов необходим ремонт двигателя.

3. Проникание газов в картер (дым из сапуна). Так как газы могут проникнуть в картер вследствие износа поршневых колец, поршней и цилиндров, то для устранения дефекта необходим ремонт двигателя.

**Двигатель дает взрывы (хлопки) в карбюраторе и в выпускной трубе.**

1. Слишком бедная или слишком богатая смесь (см. п. 3 раздела «Двигатель не развивает полной мощности и работает с перебоями»).

2. Неплотность посадки клапанов в гнездах. Проверить регулировку зазора между клапанами и толкателями, руководствуясь указаниями по уходу за двигателем. Если причиной неплотности является заедание клапана в направляющей втулке или износ кла-

81

панов и пригорание их, то необходимо прочистить и притереть их.

3. Пропуск зажигания или слабая искра. Проверить исправность изоляции проводов, наличие контакта в местах присоединения их к магнето, плотность их зажимов, целость и чистоту изолятора свечи, чистоту электродов и зазоры между ними. Если после этого искры не будет или она будет слабой, то неисправно магнето. Об этом следует заявить механику.

4. Неправильное присоединение проводов к свечам цилиндров. Проверить присоединение проводов.

#### Двигатель перегревается.

1. Нет воды в системе охлаждения. Долить воду в радиатор до нормального уровня. Если в радиаторе и в водяных рубашках цилиндров и их головок имеется большая накипь, то ее следует удалить.

2. Недостаточная смазка. Остановить двигатель и проверить уровень масла в картере масломерной линейкой. Если масла недостаточно, долить.

3. Нагар в камере сжатия. Нагар является плохим проводником тепла и потому способствует перегреву двигателя. Нагар следует периодически удалять и не допускать его образования, а для этого нужно применять топливо и смазку надлежащего качества; не допускать работы двигателя на богатой смеси, не допускать излишка смазки.

4. Неправильно установлен момент зажигания. Проверить правильность установки зажигания.

5. Не отрегулирован зазор в клапанах. Отрегулировать его.

6. Неправильно установлены фазы газораспределения. Проверить правильность соединения шестерен коленчатого вала и распределительного валика.

#### Двигатель стучит.

1. Разрегулировались клапаны (стук клапанов). Стук клапанов может быть легко определен на малом числе оборотов двигателя и характеризуется как легкий металлический стук. Для его устранения необходимо отрегулировать зазор между стержнем клапана и регулировочным болтом толкателя до величины 0,2 мм.

2. Преждевременные вспышки (тепловые стук). Преждевременные вспышки вызывают глухие стук, хорошо прослушиваемые при работе двигателя под нагрузкой (при заводке дизеля). Для устранения этих стуков необходимо проверить правильность момента опережения зажигания и установить, не перегревается ли двигатель при работе. В случае перегрева двигателя устранить причины, его вызывающие, руководствуясь указаниями раздела «Перегрев двигателя». Преждевременные вспышки могут происходить также в результате применения плохого топлива. Поэтому для ра-

боты двигателя необходимо применять бензин надлежащего качества.

3. Большой зазор между поршневым пальцем и отверстиями в бобышках поршня или отверстием во втулке верхней головки шатуна (стук пальца). Стук поршневого пальца верхней головки шатуна прослушивается на переменных оборотах. Для устранения стука необходимо сменить при первом же ремонте изношенные или ослабленные детали. При сборке надо следить, чтобы палец в гнездах поршня сидел плотно; во втулку верхней головки шатуна палец должен входить с таким зазором, чтобы под действием собственного веса он медленно выходил из втулки.

4. Чрезмерный зазор между поршнем и цилиндром (стук поршня). Стук поршня прослушивается на всей высоте цилиндра; он характеризуется дребезжанием. Устраняется стук путем замены изношенных или ослабленных деталей новыми. При этом нужно, чтобы между цилиндром и нижней частью поршня проходил щуп в 0,15 мм при всех положениях поршня в цилиндре.

5. Поршневое кольцо ослаблено в канавке поршня (стук поршневого кольца). Стук поршневого кольца по характеру и месту прослушивания похож на стук поршня. Для устранения стука необходимо сменить кольцо, а если нужно, то и поршень. Поршневое кольцо должно сидеть без качания, не защемляться в канавке поршня и свободно пружинить в ней.

6. Большой зазор между шейками коленчатого вала и шатунными подшипниками (стук шатунных подшипников). Стук шатунных подшипников характеризуется глухими ударами, хорошо прослушиваемыми по всей высоте блока. Этот стук хорошо слышен при переводе двигателя с малых оборотов на большие. При обнаружении стуков шатунных подшипников моторист должен немедленно заявить об этом механику.

**Муфта сцепления пускового двигателя не включается (пробуксовывает).**

1. Замаслены фрикционные накладки. При попадании масла на накладки среднего (ведущего) диска муфты сцепления начинают буксовать. В этом случае необходимо промыть накладки бензином или керосином (см. «Ход за муфтой сцепления пускового двигателя»).

2. Износились или сгорели фрикционные накладки. Накладки могут сгореть, если муфту сцепления при пуске дизеля включают неправильно, отчего она проскальзывает, нагревается и быстро изнашивается. Для устранения указанного дефекта необходимо разобрать механизм муфты сцепления и сменить фрикционные накладки.

3. Разрегулировалась муфта сцепления. Если под действием кулачков не зажимается ведущий диск, то муфта начинает буксовать. Необходимо отрегулировать муфту путем установки крестовины в нужное положение (см. «Уход за муфтой сцепления пускового двигателя»).

#### Неисправности магнето.

1. Магнето дает перебои. Замаслились или подгорели контакты, разрегулировался зазор между контактами. Протереть контакты чистым бензином или спиртом, отрегулировать зазор контактов и в случае подгара зачистить контакты специальным напильником.

2. Магнето дает перебои или не дает искры. Разрегулировать зазор контактов прерывателя, износилась подушечка. Освободить винты стойки и отверткой повернуть стойку до необходимого зазора контактов прерывателя.

3. Магнето не дает искры. Обрыв первичной или вторичной цепи или замыкание на массу провода первичной цепи. Сместить трансформатор или устранить замыкание первичной цепи на массу.

4. Магнето не дает искры или появление искры происходит не в нужный момент. Сместился или проворачивается кулачок. Проверить затяжку кулачка, в случае его ослабления снять магнето и отправить в мастерскую для установки абриса и затяжки кулачка.

5. Магнето не дает искры. Вышел из строя ускоритель на магнето М-10 или муфта опережения на магнето М-47Б. При провертывании рукой отсутствуют характерные для работы ускорителя щелчки. Снять ускоритель и заменить собачки или упорное кольцо. При наличии других дефектов заменить пусковой ускоритель. Муфту опережения магнето М-47Б следует ремонтировать в мастерской.

#### Неисправности карбюратора.

1. Двигатель плохо заводится и не работает на малых оборотах. Если двигатель при исправном зажигании плохо заводится и не работает на малых оборотах, причину дефекта следует искать в системе холостого хода карбюратора. Для устранения неисправности следует вывернуть жиклер и распылитель холостого хода, тщательно их продуть и промыть, а также продуть каналы системы холостого хода.

2. Двигатель хорошо работает на малых оборотах, но при открытии дроссельной заслонки глохнет. Если двигатель хорошо работает на малых оборотах, но при открытии дроссельной заслонки начинает «чихать» и глохнет, причиной этой неисправности обычно является засорение главной дозирующей системы карбюратора. В этом случае необходимо продуть все каналы главной дозирующей системы, промыть и продуть главный жиклер карбюратора.

3. Двигатель хорошо заводится и работает на всех режимах, но

вскоре после заводки глохнет. Если двигатель хорошо работает на всех режимах, но вскоре после заводки глохнет, то это обычно указывает, что в карбюратор не поступает горючее из-за засорения сетки фильтра. Для устранения неисправности надо снять колпачок фильтра, промыть сетку, открыть пробку отстойника, выпустить из него накопившийся осадок и промыть пластинчатый фильтр отстойника.

#### 3. НЕИСПРАВНОСТИ ГЛАВНОЙ МУФТЫ СЦЕПЛЕНИЯ

Муфта сцепления пробуксовывает. 1. Замаслены фрикционные накладки. При попадании масла на накладки переднего или заднего дисков муфта начинает буксовать. Необходимо промыть накладки керосином.

2. Разрегулировалась муфта сцепления. Если кулачки не зажимают фрикционные диски, то муфта начинает буксовать. Отрегулировать муфту.

Рвутся соединительные прорезиненные планки. Двигатель установлен неправильно. При смещении или перекосе оси коленчатого вала двигателя относительно оси муфты сцепления планки подвергаются дополнительным усилиям, от которых они преждевременно изнашиваются.

Необходимо проверить установку двигателя и, если нужно, произвести центровку его. Не производить запуска дизеля от постороннего источника.

## КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО РАЗБОРКЕ И СБОРКЕ ДВИГАТЕЛЯ

### 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Детали и узлы двигателя перед сборкой очищаются, а трущиеся поверхности смазываются тонким слоем масла. Рваные и мятые прокладки следует заменить новыми. Прокладки, устанавливаемые для предотвращения протекания масла, надо смазывать маслом, а прокладки для предотвращения протекания воды — суриком. Перед установкой прокладок надо убедиться в отсутствии зазоров на уплотняющих поверхностях.

Перед отвинчиванием болтов или гаек необходимо тщательно осмотреть, застопорены ли они замковыми шайбами, шплинтами или какими-либо другими устройствами, и расконтрить их. После окончания сборки, затяжки болтов и гаек следует установить контрящее устройство в первоначальное положение.

### 2. ДИЗЕЛЬ

**Головки блока.** Для снятия головок блока следует предварительно снять водяную трубу, впускную и выпускную трубы пускового двигателя вместе с карбюратором, водяную трубу от пускового двигателя к головкам блока дизеля и пусковой бачок. Затем снимаются трубки высокого давления к форсункам, выпускная и впускная трубы дизеля, отсоединяется трубка подвода масла и снимаются кронштейны валиков коромысел вместе с коромыслами и валиками в сборе, штанги клапанов и декомпрессора. После этого отвинчиваются гайки крепления головок и снимаются головки с блока.

При установке на блок головок блока необходимо обращать внимание на правильную посадку трубок уплотнения водяных отверстий с резиновыми уплотнительными кольцами. Прежде чем начать затягивать гайки крепления головки, следует выровнять го-

ловки блока в поперечном направлении так, чтобы поверхности крепления впускной и выпускной труб расположились в одной плоскости. Затяжку больших гаек крепления головок блока необходимо производить с крутящим моментом 35 кгм, а малых гаек — 25 кгм. При этом затягивают гайки не менее чем в два приема (фиг. 19). После каждой затяжки гаек следует производить регулировку зазоров в клапанах и штангах декомпрессора.

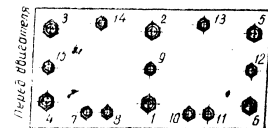
Головки блока снабжены дефлекторами, которые направляют поток воды вокруг клапанных гнезд и предкамер. Разборку и замену дефлекторов производят только в случае их повреждения. Запрессовывать дефлекторы на их место в головках следует только так, чтобы метка на дефлекторе совпала с меткой на головке блока.

**Предкамеры.** Предкамеры ввернуты в головки блока и закреплены стопорными винтами. После отвинчивания стопорного винта можно вывернуть предкамеры специальным ключом. При установке новой предкамеры в отверстие в головке блока под предкамеру устанавливается новая медная прокладка. На наружную канавку предкамеры надевается резиновое кольцо.

Используя отверстие в головке блока под стопорный винт в качестве направляющего, просверливается отверстие диам. 8,3 мм в корпусе предкамеры глубиной 53 мм от наружной поверхности головки блока. Под головку стопорного винта устанавливается медная прокладка, затем винт затягивается специальным ключом. Отверстие головки блока, соприкасающееся с предкамерой, а также резиновое кольцо при сборке покрываются мылом.

В случае установки уже работающей предкамеры необходимо добиться совпадения отверстий под стопорный винт в головке блока и предкамеры или собрать предкамеры так, чтобы отверстие в предкамере осталось полностью в стороне, а взамен его просверлить новое, как указано выше. После замены предкамеры проверяется герметичность мест соединения ее с головкой блока опрессовкой водой под давлением.

**Коленчатый вал.** Коленчатый вал уравнивается на заводе высверливанием металла в противовесах, поэтому противовесы нельзя снимать или обрабатывать. Если износ шатунных или коренных шеек превышает 0,25 мм или если эллипсность шеек превышает 0,17 мм, коленчатый вал нужно перешлифовать. Осевой зазор коленчатого вала нового двигателя находится в пределах от 0,1



Фиг. 19. Схема затяжки гаек крепления головки цилиндров: 1, 2, 3, ..., 15 — цифры обозначают порядок затяжки.

до 0,5 мм. При увеличении его до 0,8 мм необходимо поставить новую упорную шайбу и кольцо.

**Маховик.** При снятии маховика с коленчатого вала необходимо на маховике и фланце коленчатого вала нанести метки, чтобы обеспечить правильность установки маховика в том же положении на коленчатом валу. Совпадение этих меток при установке маховика обеспечит правильность расположения меток на маховике относительно осей шатунных шеек коленчатого вала. Маховик может быть снят с фланца коленчатого вала без снятия двигателя. Для этого следует предварительно снять главную муфту сцепления.

**Шатунные подшипники.** Они не имеют регулировочных прокладок, поэтому не требуют регулировки при эксплуатации. В случае износа их следует заменить вкладышами ремонтного размера. На боковых шатуна имеются клейма порядкового номера шатуна в комплекте. При сборке шатун должен быть обращен боковыми шайбами с клеймами в сторону люков блока. Зазор между шатунными подшипниками (бронзобаббитовыми) и шейкой коленчатого вала у левого двигателя 0,040—0,100 мм. На двигателях со сталеалюминиевыми шатунными вкладышами зазор между последними и шатунной шейкой коленчатого вала 0,10—0,156 мм. Затяжку гаек болтов шатуна следует производить ключом с плечом, обеспечивая момент затяжки 1400—1800 кгсм.

**Коренные подшипники.** Коренные подшипники не имеют регулировочных прокладок и в случае износа подлежат замене на новые с ремонтными размерами. Как правило, следует заменить все вкладыши одновременно, если только один из них вышел из строя. Крышки подшипников и вкладыши на передней стороне нумерованы порядковыми номерами по их расположению в блоке, начиная с передней части двигателя. При сборке вкладыши следует устанавливать на старые места. Вкладыши могут быть сняты и проверены без снятия двигателя или коленчатого вала с двигателя. Предварительно следует снять с дизеля нижний картер. Для снятия нижнего картера необходимо: 1) спустить масло из картера дизеля и снять крышки боковых люков картера; 2) снять центральный маслоприемник и масляный насос; 3) затормозить агрегат, на котором установлен двигатель; 4) привязать канаты к раме так, чтобы они проходили под нижним картером дизеля; эта операция облегчается снятием картера; 5) отвернуть болты крепления картера дизеля; 6) сдвинуть картер вниз и опустить его на канатах. После снятия нижнего картера могут быть сняты крышки коренных подшипников и вынуты вкладыши.

В крышке заднего подшипника для снятия ее с блока имеется резьбовое отверстие. Для снятия остальных крышек можно пользоваться ломиком. Снимать следует одновременно по одной крышке

и нижнему вкладышу. Рекомендуется провертывать коленчатый вал, а в смазочное отверстие его шеек вставлять болт, головка которого при повороте коленчатого вала упирается в торцы верхнего вкладыша и выведет его из постели в блоке.

Перед сборкой подшипников необходимо вкладыши тщательно промыть, а их поверхности протереть ветошью. Метки—цифры на вкладышах и на крышках должны быть обращены к передней или задней стороне блока. Для правильной установки вкладышей и обеспечения равномерного зазора между нижним вкладышем и коленчатым валом необходимо подложить листки тонкой бумаги (толщиной 0,05—0,1 мм) с торцов между нижними вкладышами и коленчатым валом. Затем нужно затянуть крышки подшипников так, чтобы вкладыши плотно сели на свои места. Отпустить гайки, снять бумагу и окончательно затянуть крышки коренных подшипников и зашлифовать гайки. Затяжку гаек шпилек крепления крышек подшипников следует производить крутящим моментом 51—63 кгм. Зазор между коренными вкладышами и шейками коленчатого вала у нового двигателя 0,05—0,11 мм.

**Снятие масляного насоса.** Масляный насос может быть снят через боковой люк нижнего картера дизеля. Для этого следует снять крышки обоих боковых люков нижнего картера, отсоединить трубки от маслоприемников к отключающим секциям масляного насоса, снять центральный маслоприемник, снять болт с приводной муфточкой, отодвинуть ее вперед вдоль по шлицам приводного валика, вывернуть болты крепления масляного насоса к блоку и вынуть масляный насос.

**Снятие и проверка термостатов.** Спустить воду из системы охлаждения. Снять шланг и крышку термостатов, а также водяную трубу вместе с термостатами. Для проверки конец трубы с термостатами опускается в банку с водой так, чтобы вода полностью их закрывала. Затем постепенно подогревают воду до тех пор, пока термостаты полностью не откроются.

Начало открытия клапана-термостата должно быть при температуре около 70°, а полное открытие — при температуре 85°. Для измерения температуры следует пользоваться проверенным термометром. Величина подъема клапана при его полном открытии равна 9 мм.

### 3. ПУСКОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ

**Снятие пускового двигателя.** Прежде всего надо снять воздухоочиститель пускового двигателя, валик заводной рукоятки, водяные патрубки, соединяющие пусковой двигатель с дизелем, и отсоединить от магнетного провода, идущие к подогревателю воздуха. Затем надо слить масло из картера двигателя и подвесить его тросом к балке или подъемнику. После этого отвертываются болты

крепления пускового двигателя к блоку дизеля, а также к корпусу шестерен распределения и кожуху маховика. Отвинчиваются гайки, прикрепляющие впускную и выпускную трубы пускового двигателя к впускной трубе дизеля. После этого можно снимать двигатель.

Пусковой двигатель следует снимать только с выключенной и зацепления с венцом маховика шестерней привода (бендикса). Чтобы убедиться в этом, надо выключить зажигание пускового двигателя и при включенном редукторе и муфте сцепления повернуть двигатель с помощью пусковой рукоятки. При этом валик привода вентилятора у дизеля не должен вращаться. В противном случае шестерня окажется включенной, для ее выключения необходимо запустить дизель и остановить его. При заводке дизеля шестерня автоматически выйдет из зацепления с венцом маховика.

**Регулировка оборотов выключения шестерни привода (бендикса).** При пуске дизеля передача вращения от пускового двигателя к коленчатому валу дизеля осуществляется через шестерню привода и венец маховика. Шестерня привода (бендикса) вводит в зацепление с венцом маховика передвиганием ее вдоль оси. С помощью рычагов, соединенных между собой тягой. Выключение шестерни из зацепления происходит автоматически при определенном числе оборотов пускового двигателя после того, как он начнет давать вспышки и поведет пусковой двигатель.

Число оборотов выключения шестерни привода (бендикса) регулируется изменением натяжения поперечной пружины защелки муфты включения путем завинчивания или отвинчивания винта поперечной пружины. В случае слабого натяжения пружины происходит преждевременное выключение шестерни, т. е. она выключается раньше, чем дизель начнет работать. Наоборот, в случае сильного натяжения пружины происходит запаздывание выключения шестерни. При этом после пуска дизель вращается пусковой двигатель на слишком высоких оборотах, что может привести к аварии пускового двигателя.

При правильно отрегулированном натяжении пружины шестерня привода (бендикса) должна выходить из зацепления с венцом маховика при числе оборотов, превышающем максимальное число холостых оборотов пускового двигателя примерно на 50—100 об/мин., или при 300—320 об/мин. дизеля. Поэтому прежде чем производить регулировку натяжения пружины защелки, следует проверить и в случае необходимости отрегулировать максимальное число оборотов холостого хода пускового двигателя. При работе двигателя на этих оборотах защелки муфты включения должны выключаться. Следует помнить, что один оборот регулировочного винта пружины соответствует изменению числа оборотов, на которых происходит выключение, от 100 до 150 об/мин.

90

Если производится разборка отрегулированного механизма включения, то для обеспечения его правильной сборки следует отметить положение регулировочных винтов относительно защелок муфты включения специальными метками.

#### 4. ТОПЛИВНЫЙ НАСОС, ФОРСУНКИ И РЕГУЛЯТОР

Топливный насос, форсунки и регулятор представляют собой весьма точные и тщательно отрегулированные на заводе механизмы топливной аппаратуры. Переборка и регулировка их должны производиться в специально оборудованных мастерских и только квалифицированными механиками. Разборка и изменение регулировки топливной аппаратуры вне мастерских, без соответствующих приспособлений, влечет за собой прекращение нормальной работы механизма.

Все работы, связанные с переборкой топливной аппаратуры, особенно с разборкой секций и форсунок, должны производиться в абсолютной чистоте, чтобы исключить возможность попадания грязи на весьма точно обработанные и доведенные поверхности ответственных деталей, таких, как плунжер с гильзой, обратный клапан с гнездом и распылитель с иглой и донышком.

**Снятие с двигателя топливного насоса с регулятором.** Для этого необходимо отсоединить трубки от топливного фильтра, сливную трубку от форсунок и трубки высокого давления от насоса. Затем отсоединяются провода, снимается генератор, отвертываются болты крепления корпуса регулятора к корпусу шестерен распределения и блоку, а также отсоединяются патрубки подвода и отвода воды в рубашку топливного фильтра.

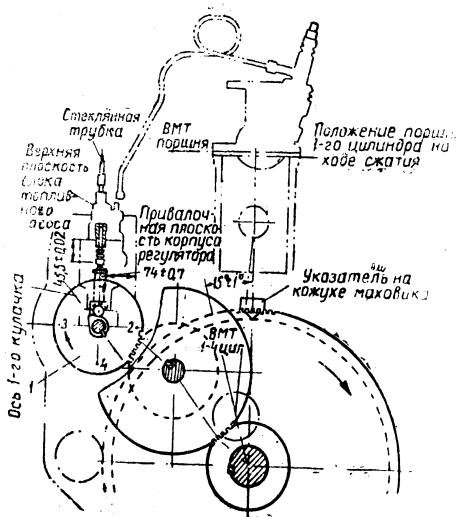
Из-за наличия двух установочных штифтов, фиксирующих положение корпуса регулятора на блоке дизеля, топливный насос вместе с корпусом регулятора должен быть сдвинут на 12 мм в сторону от двигателя. После этого топливный насос может быть повернут на себя и снят с двигателя. Установка на двигатель топливного насоса с регулятором производится в обратном порядке. Для обеспечения правильной подачи топлива секциями насоса в начальный момент следует шестерню привода топливного насоса ввести в зацепление с шестерней распределительного вала так, чтобы впадина зуба с меткой «С» попала в зацепление с зубом шестерни распределительного вала, также имеющим метку «С». Для этого необходимо перед установкой топливного насоса с регулятором снять крышку лючка на кожухе шестерен распределения, через который можно проследить за правильностью установки шестерен по меткам.

**Снятие пружин толкателей топливного насоса.** В случае поломки толкателя топливный насос снимается с двигателя. Для снятия

91

топливного насоса надо отсоединить его тягу от механизма регулятора, отсоединить топливопроводы высокого давления, отвернуть гайку крепления и снять топливный насос. Потом открыть лючок и вынуть рейку, отсоединив ее от тяги; снять заднюю крышку насоса, упорную шайбу и задний подшипник; снять нижнюю крышку.

Затем следует закрепить толкатели в приподнятом положении, вынуть кулачковый вал топливного насоса и снять секцию. После этого вывертывается контрагайка и регулировочный болт толкателя, снимаются чашечка и толкатель с поломанной пружиной.

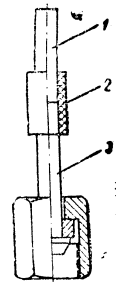


Фиг. 20. Схема установки топливного насоса на момент начала подачи топлива 1-й секцией: 1—шестерня привода топливного насоса с метками на торце 1—3—4—2 порядка работы двигателя.

Сломанная пружина заменяется новой, производится сборка и установка топливного насоса на место. После установки топливного насоса проводится регулировка толкателя (см. ниже).  
**Проверка момента начала подачи топлива секциями.** В случае

замены кулачкового валика, толкателя, регулировочного болта (хвостовика) толкателей, шестерни и валика привода топливного насоса и ролика толкателя для обеспечения правильного момента начала подачи топлива следует произвести регулировку толкателей топливного насоса (фиг. 20). Для этого вращают маховик до тех пор, пока на ходе сжатия соответствующая метка на маховике «ВМТ 1—4 цилиндр» или «ВМТ 2—3 цилиндр» не дойдет до острого угла указателя на угол 15° по дуге наружной цилиндрической поверхности маховика. При этом положении маховика на ходе сжатия поршня, вывинчивая или завинчивая регулировочный болт толкателя соответствующего цилиндра, установить его так, чтобы расстояние от верхней плоскости корпуса топливного насоса до опорного торца регулировочного болта толкателя равнялось 45,5 ± 0,02 мм. Указанную регулировку произвести для каждого из четырех толкателей в отдельности.

После регулировки толкателей и установки секции необходимо произвести проверку момента начала подачи топлива секциями. Для этого следует выполнить следующее. На штуцере проверяемой секции накрутить короткий кусок трубки высокого давления, к которому с помощью резиновой трубки присоединить небольшую стеклянную трубочку—мометоскоп (фиг. 21). Поставить рычаг акселератора в положение максимальной подачи и прокачать секцию до момента, когда топливо пойдет через трубку непрерывной струей, без пузырьков воздуха. Затем надо осторожно проворачивать вал дизеля от руки через пусковой двигатель, наблюдая одновременно за уровнем топлива в стеклянной трубочке. Момент начала движения топлива в трубочке соответствует началу подачи топлива в плунжером. В этом положении соответствующая метка «ВМТ 1—4 цилиндр» или «ВМТ 2—3 цилиндр» на маховике не должна доходить до указателя на 14—16° по дуге наружной цилиндрической поверхности маховика на ходе сжатия поршня.



Фиг. 21. Моментоскоп:

1 — стеклянная трубка; 2 — резиновая трубка; 3 — трубка высокого давления.

Изложенный метод проверки момента начала подачи топлива секциями применим только для новых пар плунжер—гильза. При изношенных плунжере и гильзе, вследствие протекания топлива через зазор между ними, этот метод дает неправильные результаты. В этом случае проверку момента начала подачи топлива необходимо делать путем впрыска топлива на маховик, для чего необходимо выполнить ряд следующих операций:

1. Отсоединить от проверяемой секции трубку высокого давле-

ния и поставить вместо нее эталонную трубку длиной 1200 мм с внутренним диаметром  $2 \pm 0,15$  мм.

2. Второй конец эталонной трубки присоединить к эталонной форсунке.

3. Тщательно прокачать топливо через форсунку, удалив из нее воздух.

4. Отвинтив гайки крепления трубок высокого давления к секциям, выключить три другие секции.

5. Рукоятку акселератора поставить в положение выключенной подачи топлива.

6. Снять воздухоочиститель и крышку лючка указателя верхней мертвой точки, расположенного на кожухе маховика.

7. Эталонную форсунку закрепить на блоке дизеля строго над стрелкой указателя, так, чтобы ось форсунки была направлена по радиусу маховика. Сопло форсунки должно находиться на расстоянии 20—30 мм от маховика.

8. Для лучшего определения момента впрыска топлива необходимо маховик около меток в. м. т. натереть мелом.

9. Привести во вращение дизель от пускового двигателя через редуктор на ускоренной передаче.

10. Включить декомпрессор, поставив его рукоятку в положение «пуск».

11. Кратковременным включением максимальной подачи топливного насоса дать несколько впрысков эталонной форсункой.

12. Струя впрыснутого на маховик топлива должна оставить на покрытой мелом поверхности след эллипсообразной формы.

Затем следует измерить угловое расстояние от меток на маховике «ВМТ 1—4 цил.» или «ВМТ 2—3 цил.», в зависимости от проверяемого цилиндра, до переднего фокуса следа впрыска форсункой. Нормально это расстояние должно быть в пределах  $4^{\circ}30'—6^{\circ}30'$ , считая по ободу маховика в сторону опережения. При наличии отклонения момента впрыска топлива от нормального действия таких изношенных секции новыми, а в случае отсутствия таковых отрегулировать момент начала подачи топлива путем вывинчивания или завинчивания регулировочного болта толкателя.

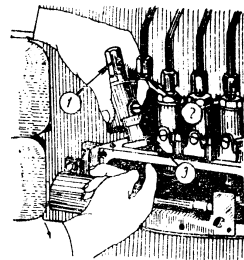
При такой индивидуальной регулировке старых секций необходимо учесть следующее: а) вывертывание и заворачивание регулировочного болта толкателя нарушает (сбивает) заводскую регулировку толкателя и исключает в дальнейшем возможность быстрой установки новых взаимозаменяемых секций без подрегулировки; б) вывертывание регулировочного болта толкателя на величину свыше 0,4 мм (т. е. больше чем на  $\frac{1}{2}$  оборота) связано с возможностью упора верхнего торца плунжера в гнездо обратного клапана. Поэтому после вывертывания регулировочного болта необхо-

димо осторожно опробовать подъем толкателя провертыванием вала дизеля от руки; в)  $\frac{1}{4}$  оборота регулировочного болта (за одну грань) соответствует примерно изменению угла опережения подачи топлива на  $1—1,2^{\circ}$  по углу поворота коленчатого вала дизеля; г) до регулирования необходимо тщательно очистить насос от грязи; закончив регулирование, следует законтить регулировочный болт и еще раз проверить регулировку.

В условиях нормальной эксплуатации двигателя необходимость в проверке момента начала подачи топлива возникает при смене топливного насоса или после регулировки толкателей топливного насоса, как указано выше.

**Замена секций топливного насоса.** При ремонте нужно принимать все меры предосторожности для предупреждения попадания пыли и грязи в топливный насос. Перед снятием секции следует тщательно очистить верх корпуса насоса и поверхности вокруг крышки смотрового люка. При снятии секции топливного насоса (фиг. 22) не следует вынимать плунжеры из гильз, так как попавшая на них пыль или грязь может образовать паразиты на этих точно обработанных деталях. Крайние секции насоса (1 или 4) можно снять, не трогая других секций, но средние секции (2 или 3) не следует удалять прежде, чем будет снята ближайшая крайняя секция насоса.

После очистки верх корпуса и поверхности вокруг смотровой крышки следует отсоединить топливные трубки высокого давления от секции насоса и немедленно закрыть отверстие в секциях колпачками. После этого необходимо снять крышку смотрового люка; отвернув болт, снять поводок, крепящий рейку насоса к тяге; отвернуть оба болта и удалить пластинки, которыми крепится рейка к корпусу насоса; вынуть рейку из корпуса. Затем надо отвернуть болты и удалить прижимные угольники, которыми секции насоса крепятся к корпусу. Приподнять секцию вверх лишь настолько, чтобы ее можно было снять с установочных штифтов; пропустить палец через смотровой люк для удержания плунжера от вывадания из гильзы и передвинуть секцию на одну сторону с тем, чтобы плунжер освободился из паза в регулировочном болте толкателя. После этого удаляется секция насоса, и для предохранения от за-



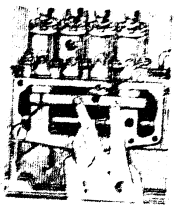
Фиг. 22. Снятие секции топливного насоса:

1 — гайка-копачок; 2 — предохранительная пробка; 3 — резиновое кольцо с пробкой.



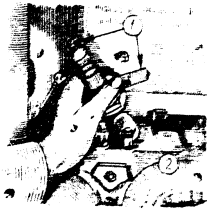
гвоздены в толстые отверстия секции и корпуса насоса. Вставляются защитные пробки, а секция насоса снизу закрывается крышкой и прижимается пружинкой. Гайки-колпачки и пружинки входят в комплект ЗИП к каждому двигателю.

Перед обратной установкой плунжера в гильзу его надо помыть в чистом топливе. Плунжер нужно вставить в гильзу из которой он был вынут. Каждая пара плунжер-гильза подбирается с точными допусками и подобрана для работы как одно целое. Поэтому их следует использовать вместе и заменять вместе. Для установки секции топливного насоса надо опустить секцию вместе с плунжером в корпус насоса, стараясь, чтобы плунжер не выскользнул из гильзы (рис. 23). Затем вводится конец плунжера в паз регулировочного болта, опускаются секции на установочные штифты и закрепляются



Фиг. 23. Установка секции по меткам.

1 — метки на корпусе насоса (для крайних секций) и на рейке; 2 — метка на зубчатом секторе.



Фиг. 24. Снятие форсунок.

1 — штифт с пружинкой и винт; 2 — пружинка. Вводится штифт в паз и гайка пробки накручивается на винт.

После этого зубчатый сектор вместе с плунжерами проворачивается до тех пор, пока зуб с меткой на каждом из секторов не будет обращен по направлению к рейке насоса. Рейка насоса ставится обратно, вводится в зацепление зубья секторов плунжера с зубьями метки на зубчатом секторе совпали с метками на впадинах зубьев рейки. При этом крайние секции топливного насоса можно установить по меткам на корпусе топливного насоса. Остальные же две средние секции можно установить довольно легко при вводе на место рейки.

После ввода рейки в зацепление с зубьями зубчатых секторов рекомендуется проверить легкость перемещения рейки и убедиться

ся в обратном направлении. Если надо снять форсунки, то надо открутить гайки-колпачки и пружинки.

резьбовые болты, гайки-колпачки и пружинки.

Регулировка форсунок производится в соответствии с рис. 25. Для этого надо открутить гайки-колпачки и пружинки (рис. 25).

Правильно отрегулированные форсунки должны давать равномерную подачу топлива во всех секциях.

После регулировки форсунок надо проверить работу насоса. Для этого надо открутить гайки-колпачки и пружинки (рис. 25).

После проверки работы насоса надо открутить гайки-колпачки и пружинки (рис. 25).

После открутки гайки-колпачки и пружинки надо проверить работу насоса.

После проверки работы насоса надо открутить гайки-колпачки и пружинки (рис. 25).

После открутки гайки-колпачки и пружинки надо проверить работу насоса.

После проверки работы насоса надо открутить гайки-колпачки и пружинки (рис. 25).

После открутки гайки-колпачки и пружинки надо проверить работу насоса.

После проверки работы насоса надо открутить гайки-колпачки и пружинки (рис. 25).

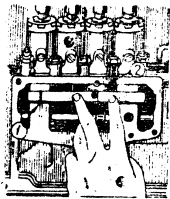
После открутки гайки-колпачки и пружинки надо проверить работу насоса.

После проверки работы насоса надо открутить гайки-колпачки и пружинки (рис. 25).

После открутки гайки-колпачки и пружинки надо проверить работу насоса.

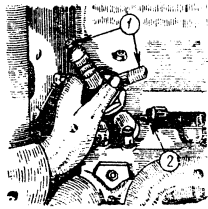
грязнения в топливные отверстия секции и корпуса насоса вставляются защитные пробки, а секция насоса снизу закрывается колпачком и прижимается пружинкой. Гайки-колпачки и пружинки входят в комплект ЗИП к каждому двигателю.

Перед обратной установкой плунжера в гильзу его следует прополоскать в чистом топливе. Плунжер нужно вставить в ту гильзу, из которой он был вынут. Каждая пара плунжер—гильза обработана с точными допусками и подобрана для работы как одно целое, поэтому их следует использовать вместе и заменять всегда только как одно целое. Для установки секции топливного насоса следует опустить секцию вместе с плунжером в корпус насоса, следя за тем, чтобы плунжер не выскользнул из гильзы (фиг. 23). Затем вводятся конец плунжера в паз регулировочного болта толкателя, опускаются секции на установочные штифты и закрепляются.



Фиг. 23. Установка секции по меткам:

1—метки на приливе корпуса насоса (для крайних секций) и на рейке; 2—метка на зубчатом секторе.



Фиг. 24. Снятие форсунок:

1—штуцер с предохранительной втулкой на колпачке и защитный колпачок на топливном подводящем отверстии форсунок; 2—предохранительная пробка в гайке трубки высокого давления.

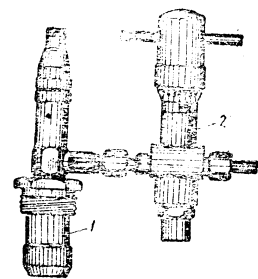
После этого зубчатый сектор вместе с плунжерами проворачивается до тех пор, пока зуб с меткой на каждом из секторов не будет обращен по направлению к рейке насоса. Рейка насоса ставится обратно, вводятся в зацепление зубья секторов плунжеров так, чтобы метки на зубьях секторов совпали с метками на впадинах зубьев рейки. При этом крайние секции насоса можно установить по меткам на корпусе топливного насоса. Остальные же две средние секции можно установить довольно легко при вводе на место рейки.

После ввода рейки в зацепление с зубьями зубчатых секторов рекомендуется проверить легкость перемещения рейки и убедиться

в совпадении меток на рейке и зубчатых секторов. Затем надо поставить на место пластины, крепящие рейку, и завернуть болты; поставить и закрепить паводок соединяющий рейку с тягой, и снова проверить легкость перемещения рейки, передвигая ее через рычаг акселератора; установить на место крышку смотрового люка и присоединить топливные трубки высокого давления.

**Регулировка форсунок.** После обкатки двигателя, а затем через каждые 500 час. работы необходимо снимать форсунки и, разбирая их, прочищать от нагара стальной проволокой диаметром 0,5—0,6 мм распыляющее отверстие распылителя (фиг. 24). Через 500 час. надо проверить регулировку форсунок.

Правильно работающая форсунка должна распыливать топливо при давлении 130 кг/см<sup>2</sup> (давление, при котором происходит вырыск). Для проверки давления распыливания проверяемую форсунку необходимо снять и присоединить вместе с манометром к секции топливного насоса (фиг. 25). Остальные три форсунки двигателя при этом также должны быть сняты или присоединены от секции насоса, чтобы предотвратить вырыск топлива и цилиндры. Затем необходимо поставить рычаг акселератора в положение максимальной подачи и прокачивать топливо, проворачивая дизель от пускового двигателя. После этого пружина манометра отпускается. При этом топливо будет выходить при прокачивании только через манометр. Затягивая постепенно пружину манометра, необходимо следить одновременно за началом выхода топлива из форсунки. Момент начала распыливания топлива у форсунки по манометру: 1—проверяемая форсунка; 2—манометр.



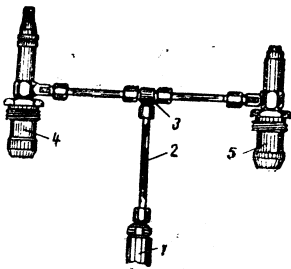
Фиг. 25. Проверка давления вырыска топлива у форсунки по манометру:

1—проверяемая форсунка; 2—манометр.

Проверить давление распыла форсунки возможно и без манометра. Для этого следует присоединить к секции топливного насоса тройник, а к нему испытываемую и эталонную (не бывшую в употреблении или хорошо отрегулированную) форсунку (фиг. 26). После этого надо прокачивать топливо, как указано выше. Исправная форсунка будет распыливать топливо одновременно с эталон-

ной. Если из одной форсунки топливо подается раньше, то испытываемая форсунка требует регулировки.

Для регулировки форсунки надо тщательно очистить ее от грязи. Отвернуть колпачок, отпустить контргайку ограничителя подъема иглы, вывернуть немного ограничитель, отвернуть контргайку регулировочного винта и, вращая последний с помощью специальной отвертки, регулировать затяжку пружины. При завинчивании регулировочного винта давление распыливания увеличивается, при отвинчивании уменьшается. Закончив регулировку, надо затянуть контргайку, осторожно завернуть до упора ограничитель подъема иглы. Затем отвернуть его на  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$  часть полного оборота, что будет соответствовать подъему иглы, равному 0,20—0,25 мм. Далее необходимо затянуть контргайку ограничителя и еще раз проверить давление распыливания. Эталонная и проверяемая форсунки должны одновременно впрыскивать топливо.



Фиг. 26. Проверка давления впрыска топлива у форсунки по эталонной форсунке.

1—секция насоса; 2—топливопровод высокого давления; 3—тройник; 4—эталонная форсунка; 5—проверяемая форсунка.

какая форсунка к работе непригодна и должна быть заменена. В крайнем случае форсунка может быть после тщательной наружной очистки и промывки разобрана частично или полностью.

Наиболее вероятной причиной плохой работы форсунки является попадание под торец иглы распылителя грязи или каких-либо других инородных частиц. Поэтому при исправлении форсунки вначале следует вынуть и разобрать распылитель, для чего вынуть из нажимной гайки стопорный штифт с изогнутым концом. Затем следует отвинтить нажимную гайку, отнять донышко распылителя

из корпуса, осторожно промыть иглу и распылитель в чистом топливе и слегка притереть торец иглы к гнезду на донышке; использовать какие-либо притирочные пасты при этом нельзя; прочистить отверстие (0,64 мм) в донышке распылителя. После промывки с соблюдением всех мер предосторожности во избежание засорения надо собрать форсунку, затянув нажимную гайку до прежнего положения.

В случае только частичной разборки и сборки форсунки (после проверки ее на качество распыливания и подтекание) пригодна для установки на дизель без регулировки на давление распыла и величину подъема иглы. После полной разборки и сборки форсунка требует обязательной проверки и регулировки на давление распыла по изложенному выше методу. Разборка и сборка форсунок должны производиться только высококвалифицированным механиком в условиях абсолютной чистоты.

**Установка зазора в конической передаче привода регулятора.** Для установки зазора в конической передаче привода регулятора служат регулировочные прокладки. Прокладки устанавливаются для передвижения вертикального валика регулятора между приливом в корпусе регулятора и фланцем корпуса шарикового подшипника, а также для передвижения вала привода топливного насоса между фланцем корпуса переднего подшипника и упорной шайбой.

Путем изменения толщины набора прокладок взаимное расположение шестерен должно быть отрегулировано так, чтобы образующие обратных конусов конических шестерен при боковом зазоре между зубьями шестерен в 0,10—0,30 мм совпадали с точностью до  $\pm 0,5$  мм.

**Установка регулятора дизеля.** Для получения нормальных оборотов дизеля регулятор устанавливается следующим образом. Прежде всего открывают крышки передних люков корпуса регулятора и устанавливают грузики в отвесное положение так, чтобы зазор между вертикальным валиком и грузиком регулятора в нижней части был равен 2—3 мм. В это время тяга рейки топливного насоса (регулировочная муфта на тяге) должна находиться в крайнем переднем положении, соответствующем полной подаче топлива (без деформации пружинки корректора). Это положение рейки достигается путем изменения длины регулировочной тяги, связывающей тягу рейки с двуплечим рычагом. Затем, пустив дизель в ход, передвигают наружный рычаг регулятора (рычаг акселератора) в крайнее заднее положение. При этом дизель должен развиваться без нагрузки 1140 $\pm$ 20 об/мин., а при работе под полной нагрузкой 1050 об/мин., обеспечивая мощность 98—102 л. с. В этом случае наружное плечо трехплечего рычага внутри регулятора должно упираться в торец упора максимальной подачи.

Путем вращения регулировочного болта максимальной подачи уменьшают или увеличивают число оборотов дизеля, доводя их до указанных величин. Регулировка производится при снятой задней крышке корпуса регулятора, которая закрывает сверху доступ к головкам регулировочных болтов. При передвижении рычага акселератора вперед до упора защелки в стопор наружного рычага регулятора дизель должен развивать минимальное число оборотов холостого хода (450—500 об/мин.), при этом внутреннее плечо трехплечего рычага внутри регулятора должно упираться в торец упора минимальной подачи. Регулировку числа минимальных холостых оборотов производят в следующем порядке.

Вначале отсоединяют регулировочную тягу, соединяющую акселератор с наружным рычагом регулятора. Затем отводят наружный рычаг регулятора вперед до тех пор, пока внутреннее плечо трехплечего рычага внутри регулятора не дойдет до торца упора минимальной подачи. Путем подвинчивания регулировочного болта минимальной подачи добиваются нужного числа оборотов. После этого присоединяют регулировочную тягу акселератора и, изменяя ее длину (не сдвигая наружного рычага регулятора с упора), подводят рычаг акселератора до упора защелки акселератора в стопор.

Число оборотов дизеля замеряется тахометром, присоединяемым к валу привода работомера (со снятой крышкой на корпусе работомера). Вал привода работомера вращается в два раза медленнее коленчатого вала.

## ФОРМА АКТА-РЕКЛАМАЦИИ

Приложение 1

Куда \_\_\_\_\_  
 Кому \_\_\_\_\_

Акт-рекламация № \_\_\_\_\_

Навешение послано \_\_\_\_\_ 196 г.

1. Город \_\_\_\_\_ 2. Хозяйство \_\_\_\_\_  
 3. Почтовый адрес \_\_\_\_\_ 4. Ж.-д. адрес \_\_\_\_\_  
 5. Марка двигателя \_\_\_\_\_  
 6. Завод-изготовитель \_\_\_\_\_  
 7. № двигателя \_\_\_\_\_ 8. № дефектного агрегата \_\_\_\_\_  
 9. Фамилия или № клейма контрольного мастера завода \_\_\_\_\_  
 бригадира \_\_\_\_\_ и лиц, ответственных за сборку и сдачу  
 двигателя (по сведениям, имеющимся в паспорте двигателя) \_\_\_\_\_  
 10. Время получения двигателя с завода \_\_\_\_\_  
 11. Двигатель ремонтировался до поломки (да, нет) \_\_\_\_\_  
 12. С начала эксплуатации или с момента установки на двигатель детали или  
 агрегата из запасных частей (при рекламации на запасные части) двигатель  
 проработал \_\_\_\_\_ час.  
 13. Время обнаружения преждевременного износа, поломки или аварии  
 196 г. \_\_\_\_\_ месяца \_\_\_\_\_ числа.  
 14. Фамилия моториста \_\_\_\_\_ и стаж работы \_\_\_\_\_ моторист  
 тов. \_\_\_\_\_ допущен к управлению двигателем приказом  
 № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 196 г.  
 15. Описание обнаруженного преждевременного износа, поломки или аварии  
 16. Причина преждевременного износа, поломки или аварии по заключению  
 комиссии: \_\_\_\_\_  
 17. Двигатель подлежит восстановлению средствами хозяйства, средствами за-  
 вода, на месте, в ремонтной мастерской (неужное зачеркнуть)  
 18. В двигателе следует заменить или отремонтировать следующие агрегаты  
 или детали \_\_\_\_\_  
 Акт-рекламация составлен в 2 экз.  
 \_\_\_\_\_ 196 г.

Экз. № 1—заводу-поставщику  
 Экз. № 2—в дело хозяйства

Председатель комиссии \_\_\_\_\_  
 (должность, фамилия)  
 Представитель завода-поставщика \_\_\_\_\_  
 (должность, фамилия)  
 Представитель хозяйства \_\_\_\_\_  
 (должность, фамилия)

## Приложение 2

## КОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Если двигатель остается длительное время в бездействии, следует по избежанию ржавления восстанавливать масляную пленку на поверхностях цилиндров и других деталях путем пуска двигателя и прогрева его раз в неделю.

То же самое следует делать и с пусковым двигателем.

Если не представляется возможным произвести пуск двигателя, следует:

1. Из картеров дизеля и пускового двигателя слить масло. Выпустить воду из системы охлаждения, промыть ее и просушить продувкой сжатым воздухом.

В каждый цилиндр дизеля через выхлопные окна, при открытом соответствующем клапане, залить по 130 г свежего масла дизельного Д-11 или ДП-14, ГОСТ 5304—54, после чего провернуть коленчатый вал дизеля 4—6 раз. При этом рычаг декомпрессора должен быть в положении «пуск», а рычаг акселератора в положении «выключено».

Для заливки масла пользоваться специальной лейкой (с фильтрующей сеткой 100 отв/см<sup>2</sup>), вводимой осторожно в выпускные окна. Для открытия выпускных клапанов и заливки масла в цилиндры дизеля снимать выпускную трубу и колпаки. Для открытия клапанов пользоваться специальной вилкой.

В каждый цилиндр пускового двигателя в отверстия под свечи залить по 40 г свежего масла дизельного Д-11 или ДП-14, ГОСТ 5304—54, после чего провернуть вал двигателя 4—6 раз.

Ежемесячно, для распределения масла по стенкам цилиндров, проворачивать коленчатый вал дизеля и пускового двигателя.

2. Смазать все наружные поверхности двигателя, не имеющие лакокрасочных покрытий, смазкой универсальной низкотемпературной УН, ГОСТ 782—53. Генератор, магнето и насос антикоррозийной смазкой не покрываются. Места смазки через масленки заполнить свежей смазкой.

3. Инструкционные таблички (шильдйки) у топливного насоса, воздухоочистителя дизеля, воздухоочистителя пускового двигателя, маслофильтра и площадки под номер двигателя должны быть смазаны смазкой универсальной низкотемпературной УН, и залесены бумагой парафинированной.

4. Отверстия впускных и выпускных труб и открытые отверстия топливно-маслопроводов закрыть пробками.

5. Гарантийный срок действия указанной консервации 3 месяца при хранении двигателя в сухом закрытом помещении.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
<b>I. Устройство и техническая характеристика двигателя (дизеля)</b>	4
1. Общее устройство двигателя	4
2. Техническая характеристика двигателя	9
<b>II. Управление двигателем</b>	13
1. Органы управления	13
2. Контрольные приборы	16
3. Подготовка двигателя к работе	16
4. Пуск пускового двигателя	17
5. Пуск дизеля	17
6. Остановка дизеля	18
7. Основные правила безопасности при работе на двигателе	19
<b>III. Приемка, установка и обкатка двигателя (дизеля)</b>	21
1. Приемка двигателя	21
2. Установка двигателя	23
3. Обкатка двигателя	25
<b>IV. Топливо и топливная система</b>	27
1. Топливо для двигателя (дизеля)	27
2. Хранение и фильтрация топлива	28
3. Уход за топливным баком двигателя (дизеля)	29
4. Заполнение топливом системы питания	29
5. Уход за топливными фильтрами	30
6. Система питания пускового двигателя	31
<b>V. Смазка двигателя</b>	33
1. Общие указания по смазке	33
2. Правила хранения и заправки масел	34
3. Указания по смазке дизеля и пускового двигателя	34
4. Таблица смазки двигателя КДМ-100	38
<b>VI. Указания по уходу за двигателем и регулированию его</b>	45
1. Уход за воздухоочистителем дизеля	45
2. Уход за воздухоочистителем пускового двигателя	46
3. Уход за системой охлаждения	47
4. Уход за системой зажигания пускового двигателя	48
5. Установка зажигания пускового двигателя	49

6. Уход за генератором	51
7. Уход за форсунками и топливным насосом дизеля	52
8. Регулировка акселератора	53
9. Регулировка зазора в конических шестернях регулятора	53
10. Регулировка зазоров клапанов и натяжения ремней вентилятора	54
11. Подтяжка сальника валика водяного насоса	55
12. Уход за муфтой сцепления пускового двигателя	57
13. Уход за главной муфтой сцепления	58
14. Регулировка главной муфты сцепления	59
<b>VII. Технический уход за двигателем</b>	60
1. Правила технического ухода	60
2. Ежедневный технический уход	61
3. Технический уход № 1	62
4. Технический уход № 2	63
5. Технический уход № 3	64
6. Технический уход № 4	65
<b>VIII. Уход за двигателем в холодное время года</b>	68
1. Общие указания	68
2. Уход за системой охлаждения	68
3. Уход за системами питания и смазки	70
4. Пуск двигателя в холодную погоду	71
<b>IX. Неисправности двигателя</b>	75
1. Неисправности дизеля	75
2. Неисправности пускового двигателя	78
3. Неисправности главной муфты сцепления	83
<b>X. Краткие сведения по разборке и сборке двигателя</b>	85
1. Общие указания	83
2. Дизель	83
3. Пусковой двигатель	89
4. Топливный насос, форсунки и регулятор	91
<b>Приложения:</b>	
1. Форма акта-рекламации	101
2. Консервация двигателя	102

### ДВИГАТЕЛЬ КДМ-100

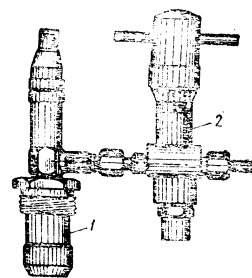
Инструкция по эксплуатации и уходу  
Сдано в набор 25.II.62 г. Подписано в печать 5.IV.62 г.  
ФБ10114. 23.II.62 г. Формат бумаги 60×92<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Объем  
6,5 печ. л. Заказ № 1292. Бесплатно.

Типография Челябинского совнархоза

в совпадении меток на рейке и зубьях зубчатых секторов. Затем надо поставить на место пластины, крестовые рейку, и завернуть болты; поставить и закрепить поводок соединившей рейку с тягой, снова проверить легкость перемещения рейки, передвигая ее через рычаг акселератора; установить на место крышку смотрового люка и присоединить топливные трубки высокого давления.

**Регулировка форсунок.** После обкатки двигателя, а затем через каждые 500 час. работы необходимо снимать форсунки и, разбирая их, прочищать от нагара стальной проволокой диаметром 0,5—0,6 мм распыляющее отверстие распылителя (фиг. 21). Через 500 час. надо проверять регулировку форсунок.

Правильно работающая форсунка должна распыливать топливо при давлении 130 кг/см<sup>2</sup> (давление, при котором происходит вырыв). Для проверки давления распыливания проверяемую форсунку необходимо снять и присоединить вместе с манометром к секции топливного насоса (фиг. 25). Остальные три форсунки двигателя при этом также должны быть сняты или отсоединены от секции насоса, чтобы предотвратить вырыв топлива и цилиндров. Затем необходимо поставить рычаг акселератора в положение максимальной подачи и прокачивать топливо, проворачивая дизель от пускового двигателя. После этого пружина манометра отпуснется. При этом топливо будет выходить при прокачивании только через манометр. Затягивая постепенно пружину манометра, необходимо следить одновременно за началом выхода топлива из форсунки. Момент начала распыливания топлива из форсунки укажет по манометру давление, на котором работает форсунка. При отклонении давления больше чем на 5 кг/см<sup>2</sup> от указанной выше величины форсунка требуется регулировать.

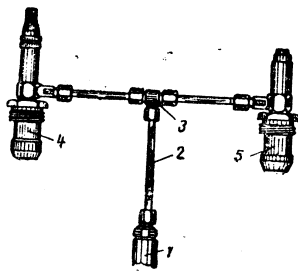


Фиг. 25. Проверка давления вырыва топлива у форсунки по манометру:  
1—проверяемая форсунка;  
2—манометр.

Проверить давление распыла форсунки возможно и без манометра. Для этого следует присоединить к секции топливного насоса тройник, а к нему испытываемую и эталонную (не бывшую в употреблении или хорошо отрегулированную) форсунку (фиг. 26). После этого надо прокачивать топливо, как указано выше. Исправная форсунка будет распыливать топливо одновременно с эталон-

ной. Если из одной форсунки топливо подается раньше, то испытываемая форсунка требует регулировки.

Для регулировки форсунки надо тщательно очистить ее от грязи. Отвернуть колпачок, отпустить контргайку ограничителя подъема иглы, вывернуть немного ограничитель, отвернуть контргайку регулировочного винта и, вращая последний с помощью специальной отвертки, регулировать затяжку пружины. При завинчивании регулировочного винта давление распыливания увеличивается, при отвинчивании уменьшается. Закончив регулировку, надо затянуть контргайку, осторожно завернуть до упора ограничитель подъема иглы. Затем отвернуть его на  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$  часть полного оборота, что будет соответствовать подъему иглы, равному 0,20—0,25 мм. Далее необходимо затянуть контргайку ограничителя и еще раз проверить давление распыливания. Эталонная и проверяемая форсунки должны одновременно впрыскивать топливо.



Фиг. 26. Проверка давления впрыска топлива у форсунки по эталонной форсунке:

1—секция насоса; 2—топливопровод высокого давления; 3—тройник; 4—эталонная форсунка; 5—проверяемая форсунка.

такая форсунка к работе непригодна и должна быть заменена. В крайнем случае форсунка может быть после тщательной наружной очистки и промывки разобрана частично или полностью.

Наиболее вероятной причиной плохой работы форсунки является попадание под торец иглы распылителя грязи или каких-либо других инородных частиц. Поэтому при исправлении форсунки вначале следует вынуть и разобрать распылитель, для чего вынуть из нажимной гайки стопорный штифт с изогнутым концом. Затем следует отвинтить нажимную гайку, отнять донышко распылителя

98

и корпуса, осторожно промыть иглу и распылитель в чистом топливе и слегка притереть торец иглы к гнезду на донышке; употребить какие-либо притирочные пасты при этом нельзя; прочистить отверстие (0,64 мм) в донышке распылителя. После промывки с соблюдением всех мер предосторожности во избежание засорения надо собрать форсунку, затянув нажимную гайку до прежнего положения.

В случае только частичной разборки и сборки форсунки (после проверки ее на качество распыливания и подтекание) пригодна для установки на дизель без регулировки на давление распыла и величину подъема иглы. После полной разборки и сборки форсунка требует обязательной проверки и регулировки на давление распыла по изложенному выше методу. Разборка и сборка форсунок должна производиться только высококвалифицированным механиком в условиях абсолютной чистоты.

**Установка зазора в конической передаче привода регулятора.** Для установки зазора в конической передаче привода регулятора служат регулировочные прокладки. Прокладки устанавливаются для передвижения вертикального валика регулятора между приливом в корпусе регулятора и фланцем корпуса шарикового подшипника, а также для передвижения вала привода топливного насоса между фланцем корпуса переднего подшипника и упорной шайбой.

Путем изменения толщины набора прокладок взаимное расположение шестерен должно быть отрегулировано так, чтобы образующие обратных конусов конических шестерен при боковом зазоре между зубьями шестерен 0,10—0,30 мм совпадали с точностью до  $\pm 0,5$  мм.

**Установка регулятора дизеля.** Для получения нормальных оборотов дизеля регулятор устанавливается следующим образом. Прежде всего открывают крышки передних люков корпуса регулятора и устанавливают грузики в отвесное положение так, чтобы зазор между вертикальным валиком и грузиком регулятора в нижней части был равен 2—3 мм. В это время тяга рейки топливного насоса (регулировочная муфта на тяге) должна находиться в крайнем переднем положении, соответствующем полной подаче топлива (без деформации пружинки корректора). Это положение рейки достигается путем изменения длины регулировочной тяги, связывающей тягу рейки с двуплечим рычагом. Затем, пустив дизель в ход, передвигают наружный рычаг регулятора (рычаг акселератора) в крайнее заднее положение. При этом дизель должен развиваться без нагрузки  $1140 \pm 20$  об/мин., а при работе под полной нагрузкой 1050 об/мин., обеспечивая мощность 98—102 л. с. В этом случае наружное плечо трехплечего рычага внутри регулятора должно упираться в торец упора максимальной подачи.

99

Путем вращения регулировочного болта максимальной подачи уменьшают или увеличивают число оборотов дизеля, доводя их до указанных величин. Регулировка производится при снятой задней крышке корпуса регулятора, которая закрывает сверху доступ к головкам регулировочных болтов. При передвижении рычага акселератора вперед до упора защелки в стопор наружного рычага регулятора дизель должен развивать минимальное число оборотов холостого хода (450—500 об/мин.), при этом внутреннее плечо трехплечего рычага внутри регулятора должно упираться в торец упора минимальной подачи. Регулировку числа минимальных холостых оборотов производят в следующем порядке.

Вначале отсоединяют регулировочную тягу, соединяющую акселератор с наружным рычагом регулятора. Затем отводят наружный рычаг регулятора вперед до тех пор, пока внутреннее плечо трехплечего рычага внутри регулятора не дойдет до торца упора минимальной подачи. Путем подвигивания регулировочного болта минимальной подачи добиваются нужного числа оборотов. После этого присоединяют регулировочную тягу акселератора и, изменяя ее длину (не сдвигая наружного рычага регулятора с упора), подводят рычаг акселератора до упора защелки акселератора в стопор.

Число оборотов дизеля замеряется тахометром, присоединяемым к валу привода работмера (со снятой крышкой на корпусе работмера). Вал привода работмера вращается в два раза медленнее коленчатого вала.

### ФОРМА АКТА-РЕКЛАМАЦИИ

Приложение 1

Куда \_\_\_\_\_  
Кому \_\_\_\_\_

Акт-рекламация № \_\_\_\_\_

Извещение послано \_\_\_\_\_ 196 г.

1. Город \_\_\_\_\_ 2. Хозяйство \_\_\_\_\_

3. Почтовый адрес \_\_\_\_\_ 4. Ж.-д. адрес \_\_\_\_\_

5. Марка двигателя \_\_\_\_\_

6. Завод-изготовитель \_\_\_\_\_

7. № двигателя \_\_\_\_\_ 8. № дефектного агрегата \_\_\_\_\_

9. Фамилия или № казема контрольного мастера завода \_\_\_\_\_

бригадира \_\_\_\_\_ и лиц, ответственных за сборку и сдачу

двигателя (по сведениям, имеющимся в паспорте двигателя) \_\_\_\_\_

10. Время получения двигателя с завода \_\_\_\_\_

11. Двигатель ремонтировался до поломки (да, нет) \_\_\_\_\_

12. С начала эксплуатации или с момента установки на двигатель детали или

агрегата из запасных частей (при рекламации на запасные части) двигатель

проработал \_\_\_\_\_ час.

13. Время обнаружения преждевременного износа, поломки или аварии

196 г. \_\_\_\_\_ месяца \_\_\_\_\_ числа.

14. Фамилия моториста \_\_\_\_\_ и стаж работы \_\_\_\_\_ моторист

тов. \_\_\_\_\_ допущен к управлению двигателем приказом

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 196 г.

15. Описание обнаруженного преждевременного износа, поломки или аварии \_\_\_\_\_

16. Причина преждевременного износа, поломки или аварии по заключению

комиссии \_\_\_\_\_

17. Двигатель подлежит восстановлению средствами хозяйства, средствами за-

вода, на месте, в ремонтной мастерской (неужное зачеркнуть)

18. В двигателе следует заменить или отремонтировать следующие агрегаты

или детали \_\_\_\_\_

Акт-рекламация составлен в 2 экз.

\_\_\_\_\_ 196 г.

Экз. № 1—заводу-поставщику

Экз. № 2—в дело хозяйства

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ (должность, фамилия)

Представитель завода-поставщика \_\_\_\_\_ (должность, фамилия)

Представитель хозяйства \_\_\_\_\_ (должность, фамилия)



## Приложение 2

## КОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Если двигатель остается длительное время в бездействии, следует во избежание ржавления восстанавливать масляную пленку на поверхностях цилиндров и других деталях путем пуска двигателя и прогреть его раз в неделю.

То же самое следует делать и с пусковым двигателем.

Если не представляется возможным произвести пуск двигателей, следует:

1. Из картеров дизеля и пускового двигателя слить масло. Выпустить воду из системы охлаждения, промыть ее и просушить продувкой сжатым воздухом.

В каждый цилиндр дизеля через выхлопные окна, при открытом соответствующем клапане, залить по 130 г свежего масла дизельного Д-11 или ДП-14, ГОСТ 5304—54, после чего повернуть коленчатый вал дизеля 4—6 раз. При этом рычаг декомпрессора должен быть в положении «пуск», а рычаг акселератора в положении «выключено».

Для заливки масла пользоваться специальной лейкой (с фильтрующей сеткой 100 отв/см<sup>2</sup>), вводимой осторожно в выпускные окна. Для открытия выпускных клапанов и заливки масла в цилиндры дизеля снимать выпускную трубу и колпак. Для открытия клапанов пользоваться специальной вилкой.

В каждый цилиндр пускового двигателя в отверстия под свечи залить по 40 г свежего масла дизельного Д-11 или ДП-14, ГОСТ 5304—54, после чего повернуть вал двигателя 4—6 раз.

Ежемесячно, для распределения масла по стенкам цилиндров, проворачивать коленчатый вал дизеля и пускового двигателя.

2. Смазать все наружные поверхности двигателя, не имеющие лакокрасочных покрытий, смазкой универсальной низкотемпературной УН, ГОСТ 782—53. Генератор, магнето и карбюратор антикоррозийной смазкой не покрываются. Места смазки через масленки заполнить свежей смазкой.

3. Инструкционные таблички (шильдик) у топливного насоса, воздухоочистителя дизеля, воздухоочистителя пускового двигателя, маслофильтра и площадка под номер двигателя должны быть смазаны смазкой универсальной низкотемпературной УН, и заклеены бумагой парафинированной.

4. Отверстия впускных и выпускных труб и открытые отверстия топливно-маслопроводов закрыть пробками.

5. Гарантийный срок действия указанной консервации 3 месяца при хранении двигателя в сухом закрытом помещении.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
<b>I. Устройство и техническая характеристика двигателя (дизеля)</b>	4
1. Общее устройство двигателя	4
2. Техническая характеристика двигателя	9
<b>II. Управление двигателем</b>	13
1. Органы управления	13
2. Контрольные приборы	16
3. Подготовка двигателя к работе	16
4. Пуск пускового двигателя	17
5. Пуск дизеля	17
6. Остановка дизеля	18
7. Основные правила безопасности при работе на двигателе	19
<b>III. Приемка, установка и обкатка двигателя (дизеля)</b>	21
1. Приемка двигателя	21
2. Установка двигателя	23
3. Обкатка двигателя	25
<b>IV. Топливо и топливная система</b>	27
1. Топливо для двигателя (дизели)	27
2. Хранение и фильтрация топлива	28
3. Уход за топливным баком двигателя (дизели)	29
4. Заполнение топливом системы питания	29
5. Уход за топливными фильтрами	30
6. Система питания пускового двигателя	31
<b>V. Смазка двигателя</b>	33
1. Общие указания по смазке	33
2. Правила хранения и заправки масел	34
3. Указания по смазке дизеля и пускового двигателя	34
4. Таблица смазки двигателя КДМ-100	38
<b>VI. Указания по уходу за двигателем и регулированию его</b>	45
1. Уход за воздухоочистителем дизеля	45
2. Уход за воздухоочистителем пускового двигателя	46
3. Уход за системой охлаждения	47
4. Уход за системой зажигания пускового двигателя	48
5. Установка зажигания пускового двигателя	49

6. Уход за генератором	51
7. Уход за форсунками и топливным насосом дизеля	52
8. Регулировка акселератора	53
9. Регулировка зазора в конических шестернях регулятора	53
10. Регулировка зазоров клапанов и натяжения ремней вентилятора	54
11. Подтяжка сальника балки водяного насоса	55
12. Уход за муфтой сцепления пускового двигателя	57
13. Уход за главной муфтой сцепления	58
14. Регулировка главной муфты сцепления	59
<b>VII. Технический уход за двигателем</b>	<b>60</b>
1. Правила технического ухода	60
2. Ежедневный технический уход	61
3. Технический уход № 1	62
4. Технический уход № 2	63
5. Технический уход № 3	64
6. Технический уход № 4	65
<b>VIII. Уход за двигателем в холодное время года</b>	<b>68</b>
1. Общие указания	68
2. Уход за системой охлаждения	68
3. Уход за системами питания и смазки	70
4. Пуск двигателя в холодную погоду	71
<b>IX. Неисправности двигателя</b>	<b>73</b>
1. Неисправности дизеля	73
2. Неисправности пускового двигателя	78
3. Неисправности главной муфты сцепления	83
<b>X. Краткие сведения по разборке и сборке двигателя</b>	<b>85</b>
1. Общие указания	85
2. Дизель	86
3. Пусковой двигатель	89
4. Топливный насос, форсунки и регулятор	91
<b>Приложения:</b>	
1. Форма акта рекламации	101
2. Консервация двигателя	102

### ДВИГАТЕЛЬ КДМ 100

Инструкция по эксплуатации и уходу  
 Сдано в набор 23.II.62 г. Подписано в печать 5.IV.62 г.  
 ФБ10114. 23.II.62 г. Формат бумаги 60x92/16. Объем  
 6,5 печ. л. Заказ № 1292. Бесплатно.

Типография Челябинского совнархоза

CHELYABINSK TRACTOR PLANT

**DIESEL ENGINES  
MODELS КДМ-46  
AND КДМ-100**

MAINTENANCE MANUAL



STATE PUBLISHING HOUSE  
FOR MACHINE-BUILDING LITERATURE  
1958

## FOREWORD

Uninterrupted operation and long life of the Diesel engine depend largely on the care exercised in its service and maintenance. Therefore, every mechanic charged with the operation, maintenance and repair of the K/M-46 and K/M-100 Diesel engines must thoroughly know their design, the interaction of separate parts and units, the methods of starting and controlling, and should carefully adhere to the care and maintenance instructions.

This brief manual covers the essential information regarding the care and maintenance of the above-mentioned engines.

When receiving the K/M-46 and K/M-100 Diesel engines, users should bear in mind the following:

1. The Diesel engines have their lubricating and cooling systems preliminarily drained before being shipped from the Works except for those shipped to tropical climate countries with oil filled crankcases.

2. Before starting the Diesel engine it is necessary to crank preliminarily the crankshafts of the starting and Diesel engines. The starting engine is cranked with the spark plugs removed, and the Diesel engine is cranked by the crankshaft of the starting engine with the decompressor in the "Start" position.

3. At earlier stages of the Diesel and starting engines operation, oil may be thrown out and smoky exhaust may occur caused by burning of conservation lubricant with which the cylinders of the Diesel and starting engines are filled.

4. The Diesel engine certificate is packed in the wooden box fastened to the starting engine.

5. Supplementary separate assemblies and parts of the Diesel engine (radiator, air cleaner, accelerator rod, a. o.), and also the individual set of spare parts, tools and accessories are packed in separate boxes.

переводчик Л. Я. ГОЛЬДНЕР

редактор Г. Н. БОРОДУЛИН

переводчик Г. Н. ВОЛКОВ

переводчик Г. Н. ВОЛКОВ

*CHAPTER 1*  
**SPECIFICATIONS AND GENERAL DESIGN OF THE KDM-46  
 DIESEL ENGINE**

**I. SPECIFICATIONS OF THE KDM-46 DIESEL ENGINE**

Type . . . . .	Four-stroke cycle Diesel Model KDM-46
Number of Cylinders . . . . .	4
Bore . . . . .	145 mm
Stroke . . . . .	205 mm
Compression Ratio . . . . .	15.5
Firing Order . . . . .	1-3-4-2
Rated Horsepower:	
maximum output . . . . .	90-94 h. p.
for continuous operation . . . . .	80 h. p.
Crankshaft Speed . . . . .	1,000 r. p. m.
Fuel . . . . .	Fuel oil (USSR Standard GOCT 4749-49 or GOCT 305-42)
Fuel Pump . . . . .	Four-plunger, section type
Fuel Lift Pump . . . . .	Gear type
Fuel Filters:	
coarse cleaning . . . . .	Fixed, metallic, ribbon type
fine cleaning . . . . .	6 replaceable cotton yarn elements
Governor . . . . .	All-speed, centrifugal type
Injectors . . . . .	Pinless, closed type, with one atomizing nozzle
Injection Pressure . . . . .	120 kg/sq. cm
Fuel Consumption . . . . .	205 to 215 g/h. p. — hr
Air Cleaner . . . . .	Centrifugal type with dust collector, oil cup and damped gauze filter
Lubricating System . . . . .	Pressure and splash type
Oil Pump . . . . .	Gear type; two pairs of scavenge gears and a pair of delivery gears
Oil Filters:	
coarse cleaning . . . . .	2 fixed metallic slotted ribbon type elements
fine cleaning . . . . .	2 replaceable cotton yarn thread type elements
Oil Cooler . . . . .	Steel tube type with cooling fins
Cooling system . . . . .	Closed, with water circulated by centrifugal water pump

Water Radiator	Tubular with cooling fins and steam air valve
Fan	Six-blade, belt driven from crankshaft
Starting System	Starting engine and decompressor
Starting Engine	Four-stroke cycle, gasoline, spark ignition, left-hand engine, Model 11-46 with clutch, two-speed reductor and starting pinion meshing with the Diesel engine flywheel ring gear
Horsepower at 2,000 r. p. m.	17 h. p.
Number of Cylinders	2
Bore	92 mm
Stroke	102 mm
Fuel	66-70 octane gasoline
Carburettor	Two-diffuser, downdraft, Model K-251
Ignition	From magneto M-17B, HM 12 20B spark plugs with 1M18x1.5 thread
Lubricating System	Splash type
Cooling System	Common with the Diesel; hot water warms up the Diesel before starting
Mounting	On left-hand side of the Diesel cylinder block

Filling capacities (in litres)

Starting Engine Fuel Tank	7
Diesel Lubricating System	27
Fuel Pump Body	0.6
Starting Engine Crankcase	1.9
Starting Engine Reductor Body	0.3
Starter Mechanism Bevel Gear Housing	0.2
Diesel Air Cleaner	3.5
Starting Engine Air Cleaner	0.5
Cooling System	64

Overall dimensions of the KJM-46 Diesel engine are represented in Fig. 1.

2. GENERAL DESIGN OF THE KJM-46 DIESEL ENGINE

The KJM-46 Diesel engine is a four-cylinder, four-stroke cycle, pre-combustion, airless-injection engine. The design of the engine is shown in Figs. 2 and 3.

The Diesel engine consists of three essential parts: the main engine, fuel injection equipment, and starting engine.

The basic mechanisms and parts of the engine are fastened on a machined casting, called the cylinder block. Two cylinder heads are secured by studs and nuts to the upper surface of the cylinder block — one cylinder head per each pair of cylinders. The joints between the cylinder heads and cylinder block are sealed with copper-asbestos gaskets. The pre-combustion chambers and injectors, one per each cylinder, are located in the cylinder heads. The valve mechanism

drive parts are located on top of the cylinder heads and are covered with valve covers. The starting engine fuel tank is attached to the cylinder head side wall in front of the engine. The timing gears cover is fastened to the front side of the cylinder block. The front engine support is put on the neck of the timing gear cover, to the front side of which a fan is attached.

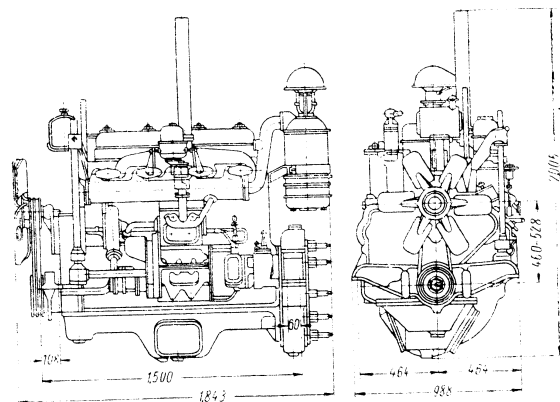


Fig. 1. KJM-46 Diesel Engine Overall Dimensions (mm).

The timing and drive gears of the oil pump, water pump, generator, and fuel pump with governor are located inside the cover.

The flywheel housing is attached to the rear wall of the cylinder block. The engine rear lugs are attached to both sides of the flywheel housing, above which the bracket with the decompressor lever and the air cleaner are fastened to the cylinder block.

The starting engine is attached to the left-hand side of the cylinder block, which carries also the inlet and exhaust manifolds and the water pump. The fuel pump with governor, the coarse fuel filter, the oil distributing plate, oil filters, and oil filler with breather are located on the right-hand side of the cylinder block. The water outlet connection with the thermostats is attached to the cylinder heads on the same side. The generator is mounted under the engine fuel pump governor.

The oil pump drive bracket, the oil pump with oil headers and the crankcase are attached to the bottom surface of the cylinder block.

The four removable liners, crankshaft, connecting rods and pistons with piston pins and rings, oil lines, camshaft, valve tappets, valve push rods, and decompressor shaft are located inside the cylinder block.

### 3. CYLINDER BLOCK, LOWER CRANKCASE, TIMING GEAR COVER, FLYWHEEL HOUSING, CYLINDER LINERS, AND CYLINDER HEADS

The cylinder block is a grey iron casting with four cylinder holes and the upper half crankcase. Four cylinder liners are inserted into the cylinder block. The numeration of the cylinders is from the fan to the flywheel. The space between the cylinder liner walls and the cylinder block forms the cylinder water jackets with water to cool the cylinder liner walls. On the upper surface of the cylinder block there are 30 threaded holes for securing the cylinder heads to the cylinder block and 16 through holes for communication of the cylinder head and cylinder block water jackets.

The bottom part of the cylinder block is provided with five rests for the main bearings of the crankshaft. Each bearing consists of two steel-backed, BK-2 babbitt-lined bearing shells. The upper bearing shells are installed in the cylinder block beds while the lower ones are held in cast-iron caps, which are fixed into cylinder block slots by studs with nuts. The rear main bearing cap is additionally fastened by two screws.

The bearing shells are held from axial displacement and turning by dowel pins entering the holes in the lower shells. The upper bearing shells have borings and grooves for conducting oil to the crankshaft main bearing journals. The main bearings are not adjustable as they have no adjusting shims.

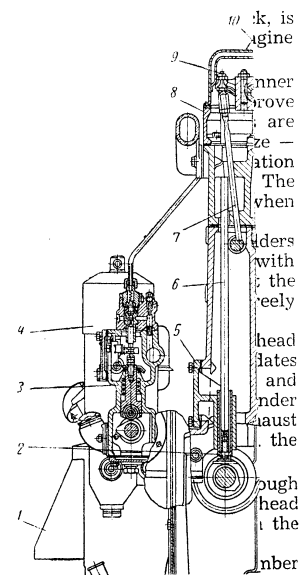
Parallel to the axis of the crankshaft main bearings on the right-hand side of the cylinder block there are three supports with holes for the camshaft bushings.

On the right-hand side of the cylinder block there are four openings for installing the valve tappet brackets. Beneath them there are four openings to allow access to the big ends of the connecting rods. On the outer sides of the cylinder block there are machined surfaces for securing the engine units (the starting engine, governor, oil filter and others).

The lower crankcase is a grey iron casting bolted to the cylinder block, timing gears cover and flywheel housing. In its middle part there is an oil pan, serving also for accommodation of the oil pump with the oil headers. The lower crankcase has two inspection holes with covering plates permitting access to the oil pump. In the right-hand inspection hole plate there is a tube in which an oil dip stick is inserted. In the bottom of the crankcase there are two drain holes, one of which, located in the middle part of the crankcase, is closed with a magnetic plug, the other, located in the front part, is closed with an ordinary threaded plug.

The timing gear cover is a grey iron casting, bolted to the cylinder block. For checking the proper installation of the fuel pump drive gear by the marks, there is an inspection hole with a plate on the front wall of the cover. The front wall of the cover forms in its lower part a journal neck on which the front engine support is put. A sealing gland is pressed into the hole of the journal neck to seal the spot

where the crankshaft nose comes out. Two intermediate gears are mounted on the shafts inside the cover, on the front wall of which there are three bosses for securing the fan bracket. On top, on the left-hand side of the cover, there is an inspection hole with a plate for checking the clearance in the gears and at the lower part there is



separated from the main chamber by a narrow (6.5 mm diameter) passage. The capacity of the pre-combustion chamber is 25% of the total compression chamber capacity. The pre-combustion chamber, welded of two parts, is screwed with its fore end into the threaded hole in the cylinder head lower wall and sealed in the lower part by a copper

### 3. CYLINDER BLOCK, LOWER CRANKCASE, TIMING GEAR COVER, FLYWHEEL HOUSING, CYLINDER LINERS, AND CYLINDER HEADS

The cylinder block is a grey iron casting with four cylinder holes and the upper half crankcase. Four cylinder liners are inserted into the cylinder block. The numeration of the cylinders is from the fan to the flywheel. The space between the cylinder liner walls and the cylinder block forms the cylinder water jackets with water to cool the cylinder liner walls. On the upper surface of the cylinder block there are 30 threaded holes for securing the cylinder heads to the cylinder block and 16 through holes for communication of the cylinder head and cylinder block water jackets.

The bottom part of the cylinder block is provided with five rests for the main bearings of the crankshaft. Each bearing consists of two steel-backed, EK-2 babbitt-lined bearing shells. The upper bearing shells are installed in the cylinder block beds while the lower ones are held in cast-iron caps, which are fixed into cylinder block slots by studs with nuts. The rear main bearing cap is additionally fastened by two screws.

The bearing shells are held from axial displacement and turning by dowel pins entering the holes in the lower shells. The upper bearing shells have borings and grooves for conducting oil to the crankshaft main bearing journals. The main bearings are not adjustable as they have no adjusting shims.

Parallel to the axis of the crankshaft main bearings on the right-hand side of the cylinder block there are three supports with holes for the camshaft bushings.

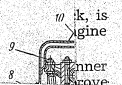
On the right-hand side of the cylinder block there are four openings for installing the valve tappet brackets. Beneath them there are four openings to allow access to the big ends of the connecting rods. On the outer sides of the cylinder block there are machined surfaces for securing the engine units (the starting engine, governor, oil filter and others).

The lower crankcase is a grey iron casting bolted to the cylinder block, timing gears cover and flywheel housing. In its middle part there is an oil pan, serving also for accommodation of the oil pump with the oil headers. The lower crankcase has two inspection holes with covering plates permitting access to the oil pump. In the right-hand inspection hole plate there is a tube in which an oil dip stick is inserted. In the bottom of the crankcase there are two drain holes, one of which, located in the middle part of the crankcase, is closed with a magnetic plug, the other, located in the front part, is closed with an ordinary threaded plug.

The timing gear cover is a grey iron casting, bolted to the cylinder block. For checking the proper installation of the fuel pump drive gear by the marks, there is an inspection hole with a plate on the front wall of the cover. The front wall of the cover forms in its lower part a journal neck on which the front engine support is put. A sealing gland is pressed into the hole of the journal neck to seal the spot

where the crankshaft nose comes out. Two intermediate gears are mounted on the shafts inside the cover, on the front wall of which there are three bosses for securing the fan bracket. On top, on the left-hand side of the cover, there is an inspection hole with a plate for checking the clearance in the gears and at the lower part there is

rting  
front  
the  
s the  
n the  
inside  
hole  
with  
holes



#### CAUTION!

Recent manufactured tractors are not provided with a power limiter.

The manufacturer recommends to operate a new tractor under light load during the first 60 hours of operation.

Gradual loading of the tractor at the beginning of its operation increases its service life.

Cheliabinsk Tractor Works.

compression chamber capacity. The pressure in the cylinder head lower wall and sealed in the lower part by a copper



**3. CYLINDER BLOCK, LOWER CRANKCASE, TIMING GEAR COVER, FLYWHEEL HOUSING, CYLINDER LINERS, AND CYLINDER HEADS**

The cylinder block is a grey iron casting with four cylinder holes and the upper half crankcase. Four cylinder liners are inserted into the cylinder block. The numeration of the cylinders is from the fan to the flywheel. The space between the cylinder liner walls and the cylinder block forms the cylinder water jackets with water to cool the cylinder liner walls. On the upper surface of the cylinder block there are 30 threaded holes for securing the cylinder heads to the cylinder head block and 16 through holes for communication of the cylinder head and cylinder block water jackets.

The bottom part of the cylinder block is provided with five rests for the main bearings of the crankshaft. Each bearing consists of two steel-backed, BK-2 babbitt-lined bearing shells. The upper bearing are held in the cylinder block beds while the lower ones are held in cast-iron caps, which are fixed into cylinder block slots by studs with nuts. The rear main bearing cap is additionally fastened by two screws.

The bearing shells are held from axial displacement and turning by dowel pins entering the holes in the lower shells. The upper bearing shells have borings and grooves for conducting oil to the adjustable main bearing journals. The main bearings are not adjustable as they have no adjusting shims.

Parallel to the axis of the crankshaft on the right-hand side of the cylinder block there are four supports with holes for the connecting rods.

On the right-hand side of the cylinder block there are four supports with holes for the connecting rods. The connecting rods are machined in the engine, governor, and fuel pump drive.

On the right-hand side of the cylinder block there are four supports with holes for the connecting rods. The connecting rods are machined in the engine, governor, and fuel pump drive.

On the right-hand side of the cylinder block there are four supports with holes for the connecting rods. The connecting rods are machined in the engine, governor, and fuel pump drive.

**CAUTION!**  
Recent manufactured tractors are not provided with a power lifter.  
The manufacturer recommends to operate a new tractor under light load during the first 60 hours of operation. Gradual loading of the tractor at the beginning of its operation increases its service life.  
Chelabinsk Tractor Works

where the crankshaft nose comes out. Two intermediate gears are mounted on the shafts inside the cover, on the front wall of which there are three bosses for securing the fan bracket. On top, on the left-hand side of the cover, there is an inspection hole with a plate for checking the clearance in the rears and at the lower part there is

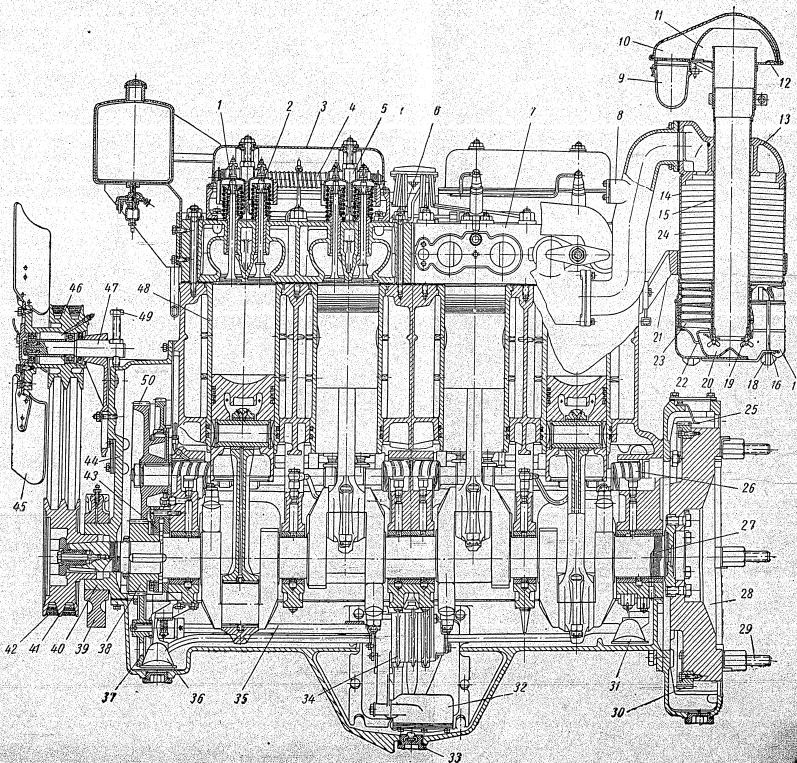


Fig. 2. Longitudinal Section of the KIM-46 Diesel Engine:

- 1—inlet valve; 2—exhaust valve; 3—valve cover; 4—rocker arm shaft; 5—rocker arm shaft rest; 6—stud; 7—cylinder head; 8—intake manifold branch pipe for heater installation; 9—dust collecting cup; 10—outside cap; 11—inside cap; 12—scaly vanes; 13—head; 14—cylinder; 15—central pipe; 16—strainer bolt; 17—pan; 18, 19—wing nuts; 20—oil bath; 21—bracket; 22—pan cup; 23—removable filter elements; 24—fixed filter elements; 25—timing marks pointer; 26—camshaft; 27—oil thread; 28—flywheel; 29—flywheel pin; 30—flywheel ring gear; 31—rear oil header; 32—medium oil header; 33—drain plug; 34—oil pump; 35—oil pump drive shaft; 36—front oil header; 37—oil pump drive gear; 38—crankshaft gear; 39—front rest; 40—front rest trunnion; 41—crankshaft pulley; 42—fan belt; 43—thrust plate; 44—timing gear cover; 45—fan; 46—fan pulley; 47—fan axle; 48—cylinder liner; 49—fan belt tension adjusting bolt; 50—camshaft gear.

3. CYLINDER BLOCK, LOWER CRANKCASE, TIMING GEAR COVER, FLYWHEEL HOUSING, CYLINDER LINERS, AND CYLINDER HEADS

The cylinder block is a grey iron casting with four cylinder holes

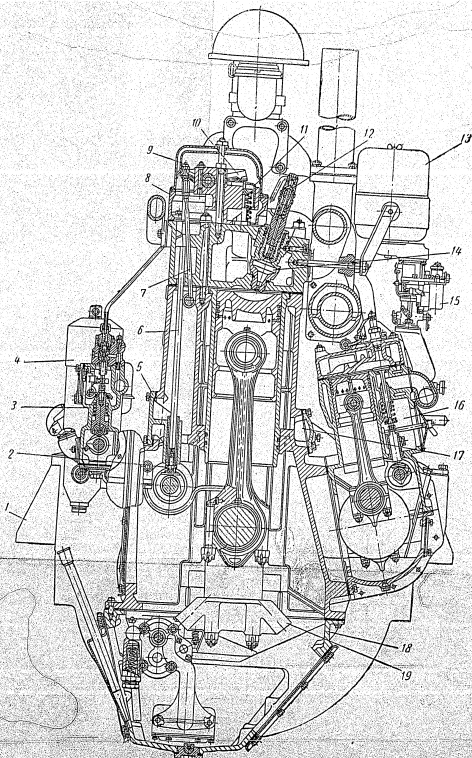


Fig. 3. Lateral Section of the KMM-46 Diesel Engine:  
1—rear rest; 2—tappet; 3—fuel pump; 4—oil filter; 5—tappet bracket;  
6—valve push rod; 7—decompressor rod; 8—cup base; 9—valve rocker arm  
adjusting bolt; 10—valve rocker arm; 11—cup; 12—injector; 13—starting  
engine air cleaner; 14—pre-combustion chamber; 15—carburetor; 16—start-  
ing engine; 17—water distributing chamber; 18—crankcase; 19—crankshaft  
balance weight.

where the crankshaft nose comes out. Two intermediate gears are mounted on the shafts inside the cover, on the front wall of which there are three bosses for securing the fan bracket. On top, on the left-hand side of the cover, there is an inspection hole with a plate for checking the oil level. On the right-hand side of the cover, inside the housing, there are the gears and at the lower part there is a surface for the bevel gear housing of the starting engine starter. A pipe for conducting oil to the front pushing of the engine is provided inside the housing.

The flywheel is a grey iron casting fastened to the cylinder block by bolts. It is supported by the housing. On the rear support of the housing, there is a cover, inside the housing, there is a hole for the starting engine. The hole is closed with a cap. The cap is closed with two threaded holes.

The cylinder block, is a grey iron casting with four cylinder holes. The cylinder block is supported by the housing. The cylinder block is supported by the housing. The cylinder block is supported by the housing.

The cylinder liners are made of a special alloy. The cylinder liners are made of a special alloy. The cylinder liners are made of a special alloy. The cylinder liners are made of a special alloy. The cylinder liners are made of a special alloy.

The cylinder heads are made of a special alloy. The cylinder heads are made of a special alloy. The cylinder heads are made of a special alloy. The cylinder heads are made of a special alloy. The cylinder heads are made of a special alloy.

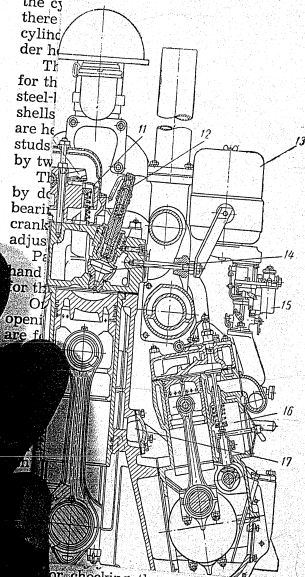
The timing gear cover is made of a special alloy. The timing gear cover is made of a special alloy. The timing gear cover is made of a special alloy. The timing gear cover is made of a special alloy. The timing gear cover is made of a special alloy.

The flywheel housing is made of a special alloy. The flywheel housing is made of a special alloy. The flywheel housing is made of a special alloy. The flywheel housing is made of a special alloy. The flywheel housing is made of a special alloy.

The starting engine is made of a special alloy. The starting engine is made of a special alloy. The starting engine is made of a special alloy. The starting engine is made of a special alloy. The starting engine is made of a special alloy.

3. CV

The  
and th  
the cy  
the fl  
cylind  
the cy  
there  
cylind  
der h  
The  
for th  
steel-l  
shells  
are he  
studs  
by tw  
The  
by de  
bearin  
crank  
adju  
Pe  
hand  
for th  
Ov  
open  
are f



for checking the proper installation of the fuel pump drive  
marks, there is an inspection hole with a plate on the  
of the cover. The front wall of the cover forms in its lower  
neck on which the front engine support is put. A seal  
is pressed into the hole of the journal neck to seal the spot

where the crankshaft nose comes out. Two intermediate gears are mounted on the shafts inside the cover, on the front wall of which there are three bosses for securing the fan bracket. On top, on the left-hand side of the cover, there is an inspection hole with a plate for checking the clearance in the gears and at the lower part there is a surface for securing to it the bevel gear housing of the starting engine starter mechanism. A pipe for conducting oil to the front bushing of the water pump is provided inside the housing.

The flywheel housing is a grey iron casting fastened to the cylinder block by studs with nuts. Two steel lugs serving as the engine rear supports are attached to both sides of the housing. On the top of the housing there is an inspection hole with a cover, inside which the top-center indicator BMT (TDC) is arranged on the hole wall. At the bottom of the housing there is a drain hole closed with a plug. In the rear flat surface of the housing there are threaded holes for securing the flywheel clutch housing.

The flat surface of the housing, adjoining the cylinder block, is provided with holes for centering and securing the starting engine reductor body.

The cylinder liners, cast of special grey iron, have their inner surfaces hardened by high frequency current and polished to improve wear resistance. According to the inner diameters the liners are subdivided into four groups: undersized - "M", 1st average size - "C1", 2nd average size - "C2" and oversized - "B". The designation of the cylinder liner group is marked on the liner top face. The sequence number of the liner is punched out on the same face when installing the liner into the cylinder block.

The liner is held in place in the cylinder block by two shoulders and is sealed with a copper gasket below the upper shoulder and with two rubber seal rings at the bottom shoulder. The feature, that the liner is secured by the upper shoulder, allows it to extend freely downward when heated during operation.

The cylinder heads are machined grey iron castings, each head being common for two cylinders. The cylinder head accommodates four valves (two inlet and two exhaust) with the guide bushings, and two pre-combustion chambers with the injectors. Inside the cylinder head there are channels for sucking in air and letting out the exhaust gases, a water jacket and borings for the valve push rods and the decompressor rods.

The cooling water enters the cylinder head water jacket through the eight guiding bushings pressed into the holes of the cylinder head bottom plane surface and through the hole over the pipe from the starting engine water jacket.

The pre-combustion chamber is a part of the compression chamber separated from the main chamber by a narrow (6.5 mm diameter) passage. The capacity of the pre-combustion chamber is 25% of the total compression chamber capacity. The pre-combustion chamber, welded of two parts, is screwed with its fore end into the threaded hole of the cylinder head lower wall and sealed in the lower part by a copper

ring and in the upper part by a rubber ring. The pre-combustion chamber is fixed in the cylinder head by a check screw to prevent spontaneous unscrewing.

#### 4. CRANK MECHANISM

The crank mechanism takes up the gas pressure and converts the reciprocating rectilinear movements of the piston into the rotary movement of the crankshaft. It consists of four pistons with piston rings and piston pins, four connecting rods, crankshaft, and flywheel.

The piston is cast of aluminium alloy. There are five rings in the piston grooves: three upper, compression-sealing rings, and two lower, oil control rings. The piston crown has a spherical recess forming the combustion chamber. Inside the piston there is a cup-shaped boss designed for cooling the piston crown by a jet of oil injected through the borings in the connecting rod small end.

The pistons are installed in the liners so that the spherical recess is offset towards the starting engine.

The pistons are classified by the outer diameters into four groups: undersized - "M", 1st average size - "C1", 2nd average size - "C2" and oversized - "B". When mounting, the pistons are installed into the liners of the same group, thereby ensuring the necessary expansion clearance within 0.31 to 0.35 mm. Besides that, when installing the pistons in the engine, they are selected by weight so that the difference in weight for all four pistons does not exceed 15 grammes. The designation of the dimension group and the weight in grammes is punched out on the piston skirt face, and when installing the piston, its sequence number in the engine is punched out on the piston crown.

The piston rings are manufactured of special cast iron. The cylindrical surface of the upper compression ring is chrome-plated to increase its wear resistance.

The second and the third compression rings have beveled faces, allowing to reduce the consumption of crankcase oil and make their run-in to the liner more expeditious.

The beveled rings are installed on the piston with the smaller diameter upwards, i. e., in the direction of the piston crown. For easier assembly, the smaller diameter top surface of the rings at the gap has a mark "вспх" (top). When there is no such a mark, it is necessary to define the smaller diameter of the ring and install it as directed above.

The ring gap of the piston installed in the liner should range from 0.7 to 1.0 mm for the compression rings and from 0.5 to 0.9 mm for the oil control rings. The ring gaps on the piston are spaced at 120° in relation to each other.

The piston is connected to the connecting rod by means of a hollow steel piston pin. The connection is of the floating type, i. e., the piston pin may revolve in the piston bosses and in the bushing of the connecting rod small end when the engine is running.

The piston pin is held against lateral displacement by two retainer rings installed in the piston bosses.

The steel-made connecting rod, of I-beam cross-section, is bored inside for conducting oil from the crankpin to the bronze bushing pressed in the small end of the connecting rod. The connecting rod small end has two borings communicating with the circular oil groove of the bushing, designed for cooling the piston crown from inside by oil jets. The split big end of the connecting rod is provided with thin-walled bronze-backed, DK-2 babbitt-lined bearing shells. The bearing shells are held in the connecting rod in the proper position by the dowel-bushings. There are no adjusting shims at the parting plane of the connecting rod big end. Connecting rod caps are not interchangeable. When installing the connecting rods on the engine, they are selected by weight, so that the difference in their weight does not exceed 40 grammes within the complete set. The connecting rod weight is marked on the boss for the connecting rod bolt, and the sequence number of the connecting rod as installed in the engine is marked on the bosses for the connecting rod bolt on the connecting rod and the cap.

The crankshaft is a five-bearing, steel drop forging with the main bearing journals and crankpins hardened by high frequency current. The webs and journals of the crankshaft have drilled passages for conducting oil to the connecting rod bearings.

The crankshaft is balanced dynamically. To facilitate balancing, equalize inertia forces and reduce the load on the main bearings, the crankshaft is fitted with four balance weights. At the rear end of the crankshaft there is an oil control thread and a flange for securing the flywheel. On the front end of the crankshaft is mounted a thrust disc and a drive gear, locked rigidly on the crankshaft in the axial direction by a nut with a washer. The thrust disc rotates together with the crankshaft as one assembly between two plates, screwed on to the cylinder block of the Diesel engine, thereby limiting end play of the crankshaft. Besides that, the thrust disc takes up the lateral forces exerted on the crankshaft gear by the spiral teeth of the latter. On the bevel nose of the crankshaft is keyed the fan drive pulley fastened on the face with a bolt locked by another left-hand thread bolt. There is an oil control thread on the crankshaft between the gear and pulley. The crankshaft is supported by five main bearings arranged in the cylinder block rests.

The cast-iron flywheel with pressed-on skewed-tooth ring gear meshes with the starting pinion of the starting engine when starting the Diesel engine. Five pins screwed into the flywheel rim face impart the engine power to the driven unit by means of an elastic coupling element. On the outer cylindrical surface of the flywheel rim there are timing marks: "BMT 1-4 ЦИЛ" (TDC 1-4 cyl) and "BMT 2-3 ЦИЛ" (TDC 2-3 cyl). The flywheel is mounted on the crankshaft so that when the piston of the first cylinder is in the top dead centre, the flywheel mark "BMT 1-4 ЦИЛ" lines up with the stationary indicator pointer on the flywheel housing.

## 5. TIMING MECHANISM

The timing mechanism of the Diesel engine incorporates the valve mechanism, timing gears and decompressor mechanism. The valve mechanism is designed to control the feeding of air sucked into the cylinders and the removal of the exhausted gases.

The function of the timing gears is to drive the valve mechanism, governor, fuel pump, oil pump, dynamo, and water pump.

The decompressor mechanism, opening the inlet valves, serves to facilitate turning the crankshaft when starting the Diesel engine.

The valve mechanism consists of the following parts: the camshaft, valve tappets, valve push rods, valve rocker arms, rocker arm shafts, rocker arm shaft supports, valves, valve spring retainer cups and valve springs.

The camshaft is a steel forging with eight cams and three supporting journals.

The camshaft is supported on three steel BK-2 babbit-lined bushings pressed-in in the cylinder block walls. For better retaining the oil the camshaft journals have spirally running grooves. On the front end of the camshaft are keyed the thrust bronze disc and the double-rim timing gear fastened by a nut. The end play of the camshaft is limited by the thrust disc within 0.10 to 0.33 mm.

The valve tappets are of grey iron with a chilled head working surface. They are located above the camshaft cams and supported by four brackets attached to the cylinder block side wall. The valve tappet axles are offset in relation to the cam axles to ensure rotation of the valve tappets while working and secure uniform wear of valve tappet heads. The upper end of the valve tappet has a circular groove in which a spring ring is installed to prevent the valve tappet from falling out of the bracket.

Motion from the camshaft to the valve rocker arms is transmitted through the valve tappets and hollow steel valve push rods. The steel forged rocker arms rock on hollow steel shafts, four rocker arms on each shaft. The long arm of the rocker rests against the steel valve spring cup and through it against the valve face, while the short arm enters through the adjusting screw into the cup of the valve push rod upper tip.

The short arm of the rocker has a side surface at the end against which the decompressor rod tip rests. Each rocker arm shaft is fixed by locks on two cast-iron supports installed on the Diesel engine cylinder head.

The rocker arms are pressed against the supports by the springs slipped on the shaft. The holes on the ends of the rocker arm shafts are fitted with plugs. Each of the shafts has five holes to deliver oil to the rubbing surfaces of the rocker bushings. A pipe union from the oil delivery line is screwed into the thread hole in the middle of the shaft through which oil is delivered inside the shaft.

12

The valve spring retainer cups take up the lateral loads exerted by the rocker arms, thus safeguarding the valve stems from distortions and reducing their wear.

Each cylinder head of the Diesel engine has four valves installed in cast-iron guide bushings — one inlet and one exhaust valve on each engine cylinder. The valves made of alloy steel are tightly pressed to their seats in the cylinder block head by two springs (inner and outer) each. The inlet and exhaust valve heads are of equal diameter. The exhaust valve has a reflector to repel the exhaust gases. The inner and outer springs are of opposite wound, which precludes sticking of the inner spring spirals between the outer spring spirals. The upper ends of both springs bear against the valve spring cap. The valve spring cap is connected with the upper valve stem end by a split conical lock (three sliding blocks).

The timing gears are located in a special housing in the front end of the Diesel engine. The arrangement of the timing gears of the Diesel engine is shown in Fig. 4.

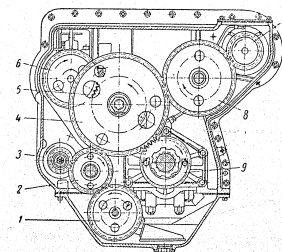


Fig. 4. Timing Gears Arrangement:

1—oil pump drive gear; 2—small idler gear;  
3—generator gear; 4—large camshaft gear;  
5—small camshaft gear; 6—fuel pump drive  
gear; 7—water pump gear; 8—large idler  
gear; 9—crankshaft gear.

The crankshaft gear, camshaft gears, governor drive gear and fuel pump drive gear are mounted by marks on the spaces and teeth.

The timing diagram indicating the moments of valve opening and closing and the beginning of fuel injection in the engine is represented in Fig. 5.

The decompressor mechanism consists of a shaft, four rods with adjusting nuts, decompressor lever, lever bracket and link. The shaft has four flats. The extreme flats and the middle ones being located

13

in different planes. The lower ends of the decompressor rods bear against the flats of the shaft, and the upper ends against the side surfaces on the short shoulders of the inlet valve rocker arms. During rotation of the shaft, the rods rise up from the flats on to the cylindrical surface of the shaft opening the inlet valves. The decompressor shaft is actuated by the lever which seats free on the bracket axle

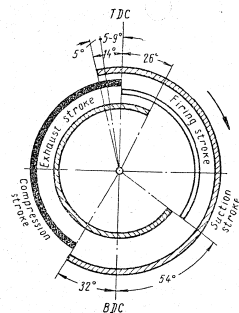


Fig. 5. Valve Timing Diagram.

attached to the rear wall of the cylinder block and connected by a link to the lever secured on the flatted shaft. The decompressor lever may be shifted into any of three positions: "Start", "Half" and "Operation", and fixed in the bracket slots by a spring-loaded latch. With the decompressor lever in the "Start" (lower) position the decompressor mechanism partly opens the inlet valves in all cylinders. With the decompressor lever shifted to the "Half" (middle) position the inlet valves of the 2nd and 3rd cylinders remain partly opened, while the inlet valves of the 1st and 4th cylinders close. With the decompressor lever in the "Operation" (upper) position the decompressor mechanism has no effect on the valves, i.e., the engine has full compression.

#### 6. COOLING SYSTEM

The cooling system of the Diesel engine is of the closed forced water cooling circulation type and is integral with the cooling system of the starting engine. The Diesel engine cooling system includes the radiator, water pump, fan, two thermostats and distance thermometer. The general arrangement of the cooling system is shown in Fig. 6.

The radiator, which is of the tube type and equipped with a steam/air valve, consists of the upper and lower collectors, core, and frame. The radiator core is connected with the collectors by bolts. Attached to the side braces of the water radiator in front is the oil cooler.

The centrifugal type water pump is mounted on the bracket which is secured to the timing gears cover. To prevent water leakage at the spot where the water pump shaft projects from the bushing of the

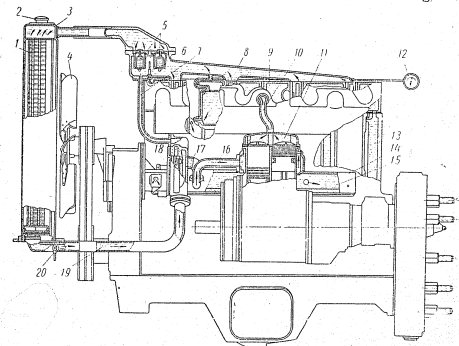


Fig. 6. Cooling System Diagram:

1—radiator; 2—filler; 3—upper reservoir; 4—fan; 5—thermostat; 6—thermometer sensitive element; 7—water by-pass pipe; 8—water outlet pipe; 9—cylinder head water jacket; 10—water outlet pipe from starting engine; 11—starting engine cylinder head water jacket; 12—distance thermometer; 13—cylinder water jacket; 14—water distributing chamber cover; 15—water distributing chamber; 16—starting engine outlet water pipe; 17—water pump inlet pipe; 18—water pump; 19—water pump outlet pipe; 20—drain cock.

body, there is a packing gland with a graphite-asbestos cord adjusted by the nut screwed-on on the bracket hub of the water pump body. The water pump is driven from the camshaft through the intermediate gear.

The fan is of the six-blade type driven from the crankshaft pulley by means of two serrated V-belts. Fan belt tension is adjusted by the tension screw fixed in the fan shaft by a locknut.

The purpose of the thermostats is to accelerate the warming up of the engine when starting and keep automatically the predetermined temperature of the cooling water during operation within the limits,



valve. The oil pump is of the three-section gear type with one pair of delivery and two pairs of scavenge gears. All oil pump gears are of steel with straight teeth. The drive gears are fixed on the shaft by keys and the driven gears seat free on the arbor.

The oil pump is driven by the timing gears through the horizontal shaft. The oil is pumped from the rear and front parts of the crankcase into its central part by the scavenge gear sections. The delivery gears draw the oil from the central header and force it through the bore-holes in the cylinder block and oil distributing plate into the inner chamber of the oil filter bracket (see Fig. 8) from where it flows into the oil cooler, cools down and returns into the outer chamber of the oil filter bracket.

When the engine is cold, an increased pressure is created in the inner chamber of the oil filter bracket causing the by-pass valve to open and the oil to enter the outer chamber past the oil cooler. From the outer chamber the oil flows into two filters, each of which consists of two sections: the outer, ribbon-type coarse filter, and the inner, yarn thread-type fine filter. All oil flow passing through the filters is divided into two parts. One part flows through the thread-type filter, then through the borings in the filter rod and bracket, oil distributing plates and borings in the filter rod and bracket, into the engine crankcase. The other part flows through the ribbon-type filter, the passage between the bottom neck of the ribbon-type filter and filter rod, then through the upper horizontal boring in the bracket and oil distributing plate into the main oil pressure line.

If the filter becomes clogged, the oil pressure will increase, the by-pass valve will be opened and the oil will flow from the outer chamber of the filter-bracket unfiltered into the main oil pressure line past the filter.

The oil is forced from the main oil pressure line to the main bearings lubricating the main bearing journals and to the valve rocker arm shafts (see Fig. 7). From the main bearings the oil flows through the drilled passages in the crankshaft to the connecting rod journals, then through the drilled passages in each connecting rod to the bushing of the connecting rod small end, through the borings of which it flows out to cool the piston crown.

Oil delivered to the front main bearing flows partly back through the boring in the block to the pipe union arranged in the front wall of the cylinder block, where the oil flow forms several jets. Part of the oil is delivered to the front camshaft bearing and to the large idler gear, and the second part of oil is delivered to the small idler gear.

From the crankshaft bearing oil is partly transferred through the bore-hole in the block side wall to the governor casing. The oil fed to the large idler gear is partly removed through the pipe to lubricate the first water pump bearing. To lubricate the points of the valve rocker arms conjugating with the shafts, oil is delivered through the borings in the former; these borings communicate with the inner

hollows of the shafts to which oil is delivered through the oil lines from the main oil pressure lines. The valve guide bushings and the rocket ball pins are lubricated by the oil delivered to them through the drilled passages in the rockers.

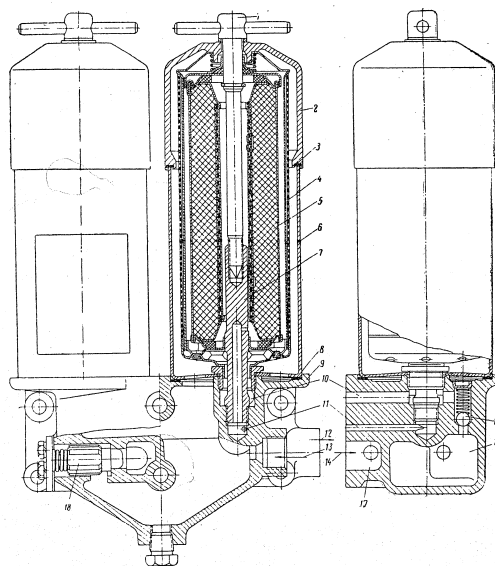


Fig. 8. Oil Filter:

1—coupling bolt; 2—filter cover; 3—sealing ring; 4—ribbon type filter; 5—cotton yarn filter section; 6—filter housing; 7—filter spindle; 8—gasket; 9—oil filter bracket; 10—duct conducting oil to main oil pressure line; 11—duct draining oil into the crankcase; 12—oil line to oil cooler; 13—oil line from oil pump; 14—oil line from oil cooler; 15—oil pressure line by-pass valve; 16—oil filter bracket outer chamber; 17—oil filter bracket inner chamber; 18—oil cooler by-pass valve.



The remainder rubbing surfaces of the Diesel engine are lubricated by the spraying oil and by the oil seeping from the oil passages and bearings.

The Diesel engine lubricating system is filled through the oil filler having a common body with the breather. Oil pressure at the inlet of the main oil pressure line is checked by the oil pressure gauge installed on the instrument panel. The oil level in the crankcase is checked by the oil dip stick marked "полный" ("full") and "мало" ("lack").

The crankcase is drained through two holes. To drain the oil from the oil cooler, remove the plug from the hole on the right-hand radial brace, connecting the interior of the oil cooler with the outside air, and the plug on the oil line from the oil cooler to the filter.

## CHAPTER II FUEL FEED SYSTEM

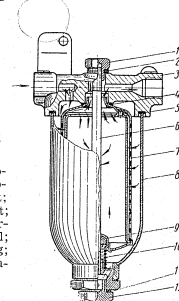
The fuel injection equipment of the Diesel engine consists of the coarse fuel filter, fuel lift pump, fine fuel filter, fuel pump, injectors, governor, accelerator, fuel pressure gauge, fuel lines, intake and exhaust manifolds.

### 1. COARSE FUEL FILTER

Fuel before entering the fuel lift pump is preliminarily cleaned in the coarse filter which retains mechanical particles with a size over 0.07 mm. The arrangement of the filter is shown in Fig. 9.

Fig. 9. Coarse Fuel Filter:

1—coupling nut; 2—copper gasket; 3—filter cover; 4—felt gasket; 5—paranite gasket; 6—coupling pin; 7—filtering section; 8—bowl; 9—felt gland; 10—spring; 11—fibre gasket; 12—drain plug.



The filter consists of the filter bowl, filtering section and cover clamped together by a spindle with a nut. The filtering section consists of a corrugated frame wound around with a brass ribbon having on one side 0.07 mm high projections, forming filter slots between the ribbon windings. At the bottom of the bowl there is a plug hole

for draining sediment. The filter is secured to the Diesel engine cylinder block wall by means of a bracket.

The fuel lift pump, fine fuel filter, fuel pump and governor are assembled as one unit, as shown in Fig. 10.

### 2. GEAR TYPE FUEL LIFT PUMP

The gear type fuel lift pump is secured to the governor body and is driven by the helical gear teeth cut on the governor drive shaft (see Fig. 10).

Fuel passing through the coarse filter flows into the suction passage of the fuel lift pump. Here it is entrained by the teeth of the revolving gears and forced under pressure through the passage in the governor body into the fine filter and then into the fuel pump. When the fuel pressure rises above normal, excess fuel returns through the by-pass valve from the delivery passage back into the suction passage of the fuel pump.

### 3. FINE FUEL FILTER

The fine fuel filter consists of six renewable elements, made of cotton yarn wound on a filter paper wrapped up gauze tube. The filter elements are pressed to the plastic body with the help of spindles with washers and springs.

Fuel forced by the fuel lift pump into the filter body is squeezed through the filter elements and being cleaned by them flows inside the gauze tubes. Then the fuel is conducted through the pipes upwards and through the passages formed between the spindles and holes in the plate into the upper cap chamber. From here the fuel is brought through the passages in the filter and governor bodies to the fuel pump. To bleed the air from the filter when it is filled with fuel, use two bleeder valves located in the upper part of the filter body and in its cap. Sediment and water are removed from the filter through the drain plug hole in the bottom of the filter.

### 4. FUEL PUMP

The fuel pump consists of the body, drive mechanism, section plungers, four pump sections, fuel feed governor mechanism, fuel feed corrector and maximum feed limiter (for the period of running-in the engine).

The fuel pump body is cast of grey iron and is secured to the governor body. The fuel pump body is divided in two compartments—upper and lower by a partition, in which there are four holes for the lifters and one hole for draining fuel seeped out from the plunger sets. On the upper surface of the body there are pressed-in set pins and thread holes for accurate installation and fastening of the sections, four pipes through which fuel is delivered from the body passage to the sections being also pressed-in. Rubber sealing rings are slipped on the pipes. The fuel conducting passage is closed at the back end by a cap with a sealing rubber ring, and in the front it is pro-

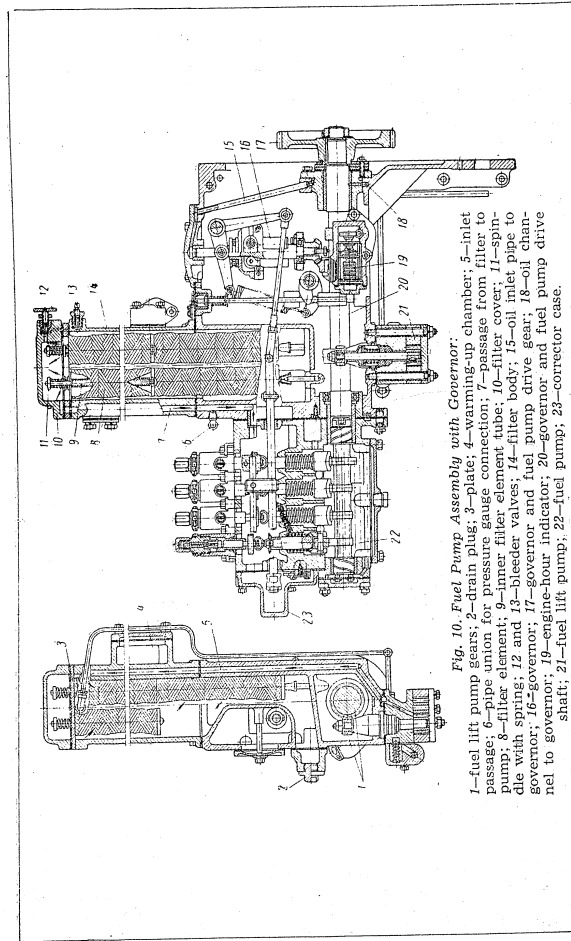


Fig. 10. Fuel Pump Assembly with Governor:  
 1—fuel lift pump gears; 2—drain plug; 3—plate; 4—warming-up chamber; 5—inlet passage; 6—pipe union for pressure gauge connection; 7—passage from filter to pump; 8—filter element; 9—inner filter element tube; 10—filter cover; 11—spring; 12—bleeder valve; 13—oil let-off passage; 14—filter body; 15—oil let-off passage; 16—governor and fuel pump drive gear; 17—governor and fuel pump drive gear; 18—oil let-off passage; 19—engine-hour indicator; 20—governor and fuel pump drive shaft; 21—fuel lift pump; 22—fuel pump; 23—corrector case.

vided with a bevel groove for installing a rubber ring sealing the fuel conducting pipe which is connecting the governor body and fuel pump body passages.

The fuel feed corrector closed by a cover is attached to the rear surface of the fuel pump body to which the camshaft rear bearing body with the cap is secured underneath the corrector cover. A bronze bushing pressed into the fuel pump body serves as a second support for the camshaft. There are two bosses with slots on the body wall in the upper inspection hole serving as supports for the fuel pump rack. The bottom cover is provided with a drain hole and plug. The rack rod bronze bushings are pressed-in into the front and rear body walls. The side wall of the lower body compartment is provided with an oil filler closed with a plug.

The section plunger drive mechanism is located in the lower body compartment.

The section plunger drive mechanism consists of a camshaft and four lifters.

The camshaft, made of steel, is provided with four cams and two supporting journals, which have oil distributing grooves for entraining oil into the bearing. The camshaft has a slot on the front end face into which enters the tang of the drive shaft driven by the gear fastened on its end meshing with the smaller timing gear crown of the Diesel engine.

The end play of the camshaft is controlled by the thrust washer fastened on its rear end.

The lifter serves to transmit motion from the cam of the revolving shaft to the fuel pump plunger and to control the starting of the fuel supply by the fuel pump. The lifter is made of aluminium in the form of a sleeve with a rod. A steel shaft is pressed into the sleeve hole. A roller rotates free on the shaft rolling during operation around the cam of the shaft. There are two skew holes in the lifter sleeve through which oil is conducted to the lifter roller shaft. A tang with a locknut is screwed into the upper end of the lifter rod for adjusting the beginning of the fuel supply. The tang has a slot with which it engages the plunger head. When the tang is screwed out from the lifter, the plunger rises slightly and overlaps the inlet hole of the sleeve earlier, i. e., it causes the fuel supply to occur earlier and, vice versa, screwing the tang into the lifter retards the fuel supply by the plunger.

The retainer clamped between the lifter and locknut serves to drain off the fuel seeped through the sections into the partition bottom of the fuel pump body. A rubber gasket is placed under the retainer.

The side surfaces of the lifter sleeve have flats which keep it from rotating. The spring slipped on the lifter rod presses it together with the roller against the camshaft cam.

The fuel pump section is of the piston rod type. It consists of the body, sleeve, plunger, return valve, and return valve seat. The design of the fuel pump section is diagrammatically shown in Fig. 11.

24

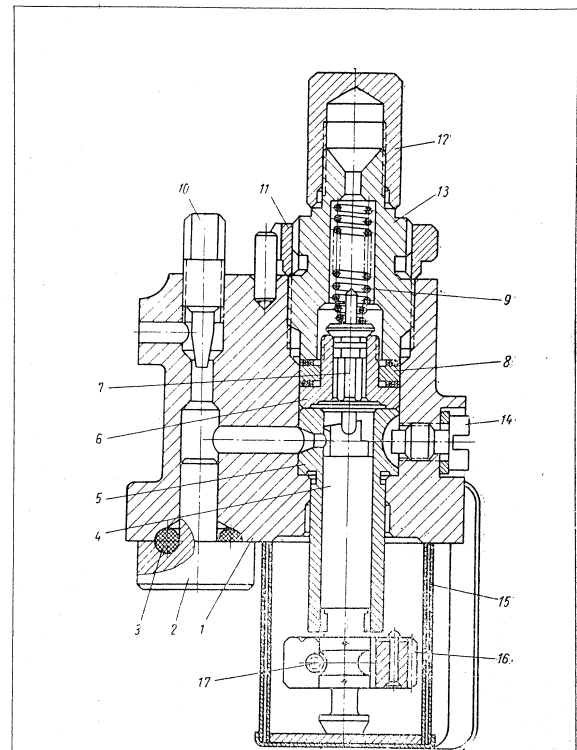


Fig 11. Fuel Pump Section:

1—section body; 2—plug; 3—sealing ring; 4—plunger; 5—barrel; 6—return valve seat; 7—return valve; 8—copper ring; 9—return valve spring; 10—bleeder needle; 11—retainer ring; 12—protecting cap; 13—pipe union; 14—check screw; 15—section protecting cap; 16—toothed sector; 17—coupling screw.

25

The sleeve is inserted into the fuel pump section body and is secured in a definite position with the help of a screw. The hole in the sleeve side serves for the delivery of fuel.

The upper part of the *plunger* has a circular groove, a longitudinal slot and scarf for the purpose of changing the quantity of supplied fuel by turning the plunger. The toothed sector installed on the lower end of the plunger serves for turning the plunger. When assembling, the mark on one of the sector teeth should line up with the mark on the rack tooth space, located with the help of a special rivet. The plunger head enters the slot in the lifter adjusting bolt.

The seat with the return valve is installed on the plunger sleeve. It disconnects the pressure line from the suction line and ensures a sharp cut off of the fuel supply by the injector without appearance of a stalled fuel drop on the injector atomizer and averts the possibility of reopening the injector needle with the fluctuation of the fuel pressure in the high pressure line.

The outer thread of the valve seat is used for screwing on a special puller during disassembly. The plunger sleeve and seat of the return valve are fixed in the section body by a pipe union, the joint between the return valve seat and the pipe union being sealed by a copper ring.

The upper part of the pipe union is threaded and fitted with a cone seat for screwing on a high pressure line. A retainer ring is slipped on the pipe union to prevent it from unscrewing.

Fuel is supplied to the plunger sleeve through the passages bored inside the section body. The needle screwed into the vertical passage serves to let out the air trapped in the system. The section is held in place in the pump body by two dowels and is fastened by four bolts with the help of pressure corner plates.

The *fuel supply adjusting mechanism* serves to change the quantity of fuel supplied by the pump. The mechanism consists of a toothed rack and the rod connected through the guide.

The rack rod moves along its axis in two bronze bushings pressed into the front and rear walls of the fuel pump body. The bronze bushings have grooves with graphite lubrication. The central part of the rack rod is provided with a machined recess into which the guide bolted on the rack enters. The steel rack of rectangular section has teeth meshing with the plunger toothed sectors. Four rack tooth spaces are marked with scratches drawn from the tooth spaces along the entire rack surface and on all its flats.

When the fuel pump is properly adjusted, the plunger sector tooth provided with the mark and rivet should line up with marked tooth spaces. The rack is located in the guiding slots of the fuel pump body and may move along its axis. The rack is kept from lateral displacement by two guiding plates.

When the rod is in motion, the rack turns the plungers thus changing the quantity of supplied fuel. The supply of fuel increases when the rod is moved forward in the direction of the fan.

The thrust ring fitted on the front end of the rod limits the backward travel of the rack at the fuel supply cut off. The other end of the rod is provided with an adjusting sleeve, limiting the maximum fuel supply.

The fuel supply corrector is a flat spring the lower end of which is fastened to the fuel pump body by two bolts. Beneath the lower end of the spring a gasket of 2.2 mm thick is placed which corrects the rack travel within about 2 mm. The upper end of the spring is free and serves as a rest for the adjusting sleeve of the rack rod. When the Diesel engine is overloaded, the adjusting sleeve deflects the spring of the corrector permitting 2 mm additional rod travel and correspondingly increasing the fuel supply and torque of the Diesel engine.

The rubbing surfaces of the fuel pump parts are lubricated with engine oil filled through the pump filler and drained through the drain plug hole.

*Maximum fuel supply limiter.* To protect the Diesel engine against overloading during the running-in period, a hollow bolt with a pressed-in dowel pin is screwed into the corrector cap. This dowel pin limits the rack travel and fuel supply and reduces the Diesel engine power to 70 h.p. The running-in over, this limiter should be released by depressing the dowel pin into the bolt as directed in "Running-in" chapter.

## 5. INJECTOR

The injector serves to supply sprayed fuel into the pre-combustion chamber of the Diesel engine. The arrangement of the injector is shown in Fig. 12.

The basic parts of the injector are the atomizer and needle. On the upper face of the atomizer there is a circular fuel conducting groove communicated with three holes in the atomizer body conducting the fuel to the atomizer outlet.

The circular groove is provided with a spring filter to protect the atomizer from clogging and prevent the needle from wedging. The atomizer has an end plate with an orifice closed by the needle end face. The needle is pressed to the end plate by a spring. The diameter of the atomizing orifice is 0.640 mm. The atomizer with the end plate and needle is inserted into a press nut screwed on the injector body and fixed by a lock. The lower part of the press nut is tapered to ensure a tight fitting of the injector in the pre-combustion seat. The injector body has a side pipe union which serves for connecting the high pressure pipe leading from the fuel pump.

The injector spring tension is adjusted by an adjusting screw. The needle stop, screwed into the adjusting screw, keeps the needle lift within 0.2 — 0.25 mm. The stop has borings for removal of the fuel

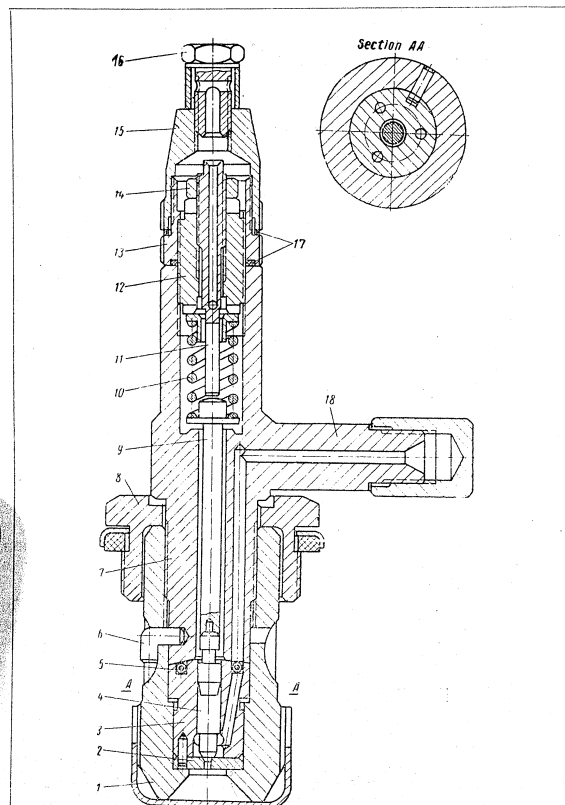


Fig 12. Injector:

1—pressure nut; 2—atomizer end plate; 3—atomizer; 4—atomizer needle; 5—spring filter; 6—stop; 7—injector body; 8—pressure nut; 9—press dowel; 10—injector spring; 11—needle lift stop; 12—adjusting screw; 13—adaptor nut; 14—nut; 15—injector cap; 16—bolt; 17—sealing rings; 18—outlet branch.

leaking from the injector through the fuel atomizer. This fuel is directed through the pipes into the suction cavity of the fuel lift pump.

## 6. GOVERNOR

The Diesel engine is equipped with an all-speed centrifugal governor, ensuring stable operation at all speeds. The governor is shown in Fig. 10, and the diagram of adjusting the Diesel engine is shown in Fig. 13.

During operation of the Diesel engine the crankshaft rotation is transmitted through the timing gears to the fuel pump and governor drive shaft, which, in turn, imparts movement through the bevel gears to the governor vertical shaft. Governor weights are attached to the shaft and rotate with the shaft as one assembly. Actuated by centrifugal force, the governor weights move outward tending to push the governor sleeve upwards along the vertical shaft and thereby turning through the sleeve the link connected with the fuel pump rack tie rod. The movement of the governor sleeve is counteracted by the governor spring, which tension depends on the position of the accelerator lever. Equilibrium between the centrifugal force exerted by the weights and the spring tension sets up at the position of the governor corresponding to some load of the Diesel engine. As the load increases the engine speed falls; the centrifugal force of the weights becomes less and, acted by the governor spring, they come together. The governor sleeve moves downward and pushes by means of the lever the fuel pump rack forward in the direction to increase fuel supply and, respectively, the Diesel engine horsepower.

As soon as the load is decreased, the engine speed will become higher, and the governor weights actuated by the increased centrifugal force will move the fuel pump rack through the sleeve and link in the direction to decrease fuel supply, and the Diesel engine power output will be reduced.

## 7. ACCELERATOR

The governor is controlled by the accelerator connected through linkage with the outer governor lever, as shown in Fig. 14.

The accelerator is a friction clutch with a ratchet. The accelerator lever may be set in any position by means of the ratchet mechanism and held in that position by friction discs. The extreme rear and forward positions of the accelerator lever correspond to the maximum and minimum fuel supply, respectively.

Adjustment of the Diesel engine maximum and minimum speeds is made by changing the positions of the three-arm lever supports by means of the adjusting bolts located under the upper cover of the governor body.

Shifting the accelerator lever backward as far as it will go results in maximum engine speed, i. e., 1,000 r. p. m. Shifting the accelerator lever forward until it bears against the check of the latch results in

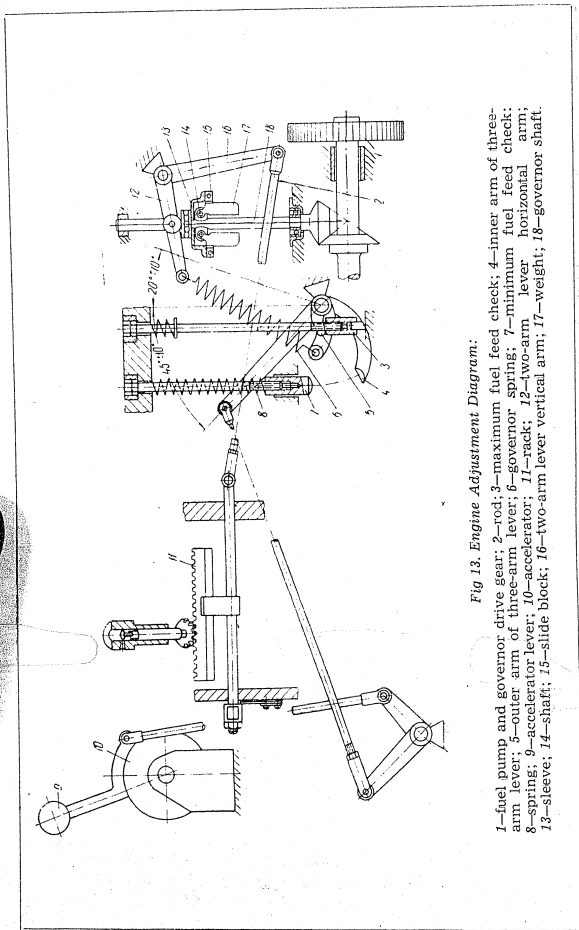


Fig 13. Engine Adjustment Diagram:  
 1—fuel pump and governor drive gear; 2—rod; 3—maximum fuel feed check; 4—inner arm of three-arm lever; 5—outer arm of the three-arm lever; 6—governor spring; 7—minimum fuel feed check; 8—spring; 9—accelerator lever; 10—accelerator; 11—rack; 12—two-arm lever horizontal arm; 13—slide block; 14—shaft; 15—two-arm lever vertical arm; 16—weight; 17—governor shaft.

minimum engine speed, i. e., 500 r. p. m. At all intermediate positions of the accelerator lever various intermediate engine speeds are obtained. Shifting the accelerator lever into the extreme forward

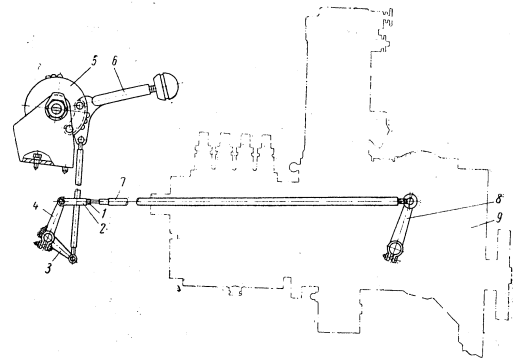


Fig 14. Accelerator to Governor Drive:

1—check nut; 2—adjusting fork; 3 and 4—intermediate levers; 5—accelerator; 6—accelerator lever; 7—rod; 8—governor outer control lever; 9—governor.

position and removing the latch from the check cuts-off the fuel supply entirely and the engine comes to stop.

#### 8. ENGINE-HOUR INDICATOR

To register total work in conditional hours done by the Diesel engine the engine-hour indicator is utilized which is installed on the governor body and is driven by the governor shaft through a pair of helical gears. The turning of the indicator dial one division every 60,000 revolutions of the Diesel engine crankshaft corresponds to one hour of Diesel engine operation at a speed of 1,000 r. p. m.

Maintenance work is carried out according to the readings of the engine-hour indicator.

#### 9. FUEL PRESSURE GAUGE

The fuel pressure gauge is mounted on the instrument panel. A pipe conducting the fuel to the fuel pressure gauge is attached to the latter by means of a union nut. The other end of the pipe is secured to the pipe union screwed into the governor body passage through which fuel from the fine cleaning filter enters the fuel pump.

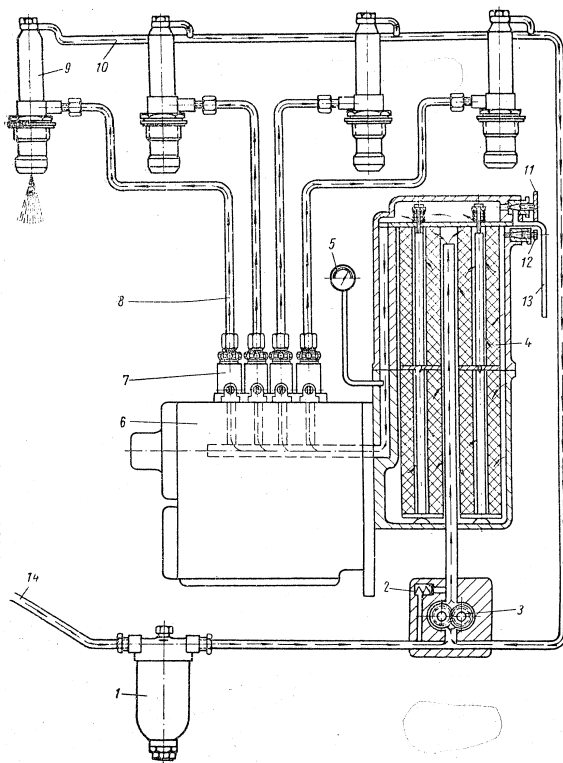


Fig. 15. Diesel Engine Fuel System:

1—coarse fuel filter; 2—relief valve; 3—fuel lift pump; 4—fine fuel filter element; 5—fuel pressure gauge; 6—fuel pump; 7—fuel pump section; 8—high pressure pipe; 9—injector; 10—drain pipe from injector; 11—upper bleeder valve; 12—lower bleeder valve; 13—drain pipe from upper bleeder valve; 14—fuel feed line from fuel tank.

#### 10. HIGH PRESSURE FUEL LINES

The high pressure lines through which the fuel flows from the pump sections to the injectors are steel seamless pipes with an inner diameter of 2 mm and an outer diameter of 6 mm. The pipe ends are provided with sealing cones to afford connection to the section pipe unions and injectors. The pipes are attached to the section pipe unions and injectors by means of clamping rings and nuts. Whenever the pipes are disconnected, their ends should be immediately plugged to avoid clogging the fuel line passages.

The general arrangement of the fuel system is shown in Fig. 15.

#### 11. AIR CLEANER

Air enters the Diesel engine cylinders through the air cleaner, suction pipe piece and suction pipe, shown in Fig. 2.

The air cleaner is of the combination centrifugal and oil type.

#### 12. INTAKE AND EXHAUST MANIFOLDS

The intake manifold is provided with a jacket for preheating the inside air when starting the Diesel engine by the exhaust gases of the starting engine. The manifold is connected with the air cleaner by a pipe piece provided with a cover closed opening designed for installing an air heater.

Above the intake manifold of the Diesel engine is located the exhaust manifold with an outlet pipe piece, attached to its flange.

The inlet and exhaust manifolds are fastened on the Diesel engine cylinder heads by the common clamping straps, studs and nuts. The joints between the manifolds and cylinder heads are sealed by copper-asbestos gaskets.

CHAPTER III  
STARTING ENGINE

The Diesel engine is started by the gasoline, four-stroke cycle, two-cylinder starting engine, Model II-46, of 17 h. p. at 2,600 r. p. m.

The starting engine not only actuates the crankshaft when starting the Diesel engine, but warms up its water jackets by the use of water heated after cooling the starting engine, and also warms up the intake manifold, thus ensuring prompt starting and warming up of the main engine.

1. STARTING ENGINE GENERAL DESIGN

The starting engine is mounted on the left-hand side of the Diesel engine. The design of the starting engine is shown in Figs. 16 and 17. The engine crankshaft has left-hand-anticlockwise rotation.

The starting engine incorporates the cylinder block with crankcase and cylinder head, crank mechanism, timing mechanism, and also the cooling, lubricating, fuel feed, and ignition systems. In addition the starting engine is provided with a clutch, reductor and engaging mechanism for transmitting rotation to the Diesel engine when starting. The starting engine itself is started by a starting device.

2. CYLINDER BLOCK, CRANKCASE AND CYLINDER HEAD

The basic part of the starting engine is the cylinder block with the incorporated crankcase. On top the cylinder block is covered by a detachable cylinder head common for two cylinders. The crank and the timing mechanisms are located inside the cylinder block.

The cylinder block is a solid grey iron casting consisting of two cylinders with a water jacket and the crankcase upper half. There are two openings on the front and rear sides of the cylinder block water jacket. The front opening is intended for attaching the water inlet pipe and the rear one covered by a plate serves for cleaning the water jacket. On the upper surface of the cylinder block there are 7 holes for the passage of water from the cylinder block water jacket to the cylinder head water jacket, 11 threaded holes for the cylinder head fastening studs, and 4 holes with seats for the inlet and outlet valves. The valve guide bushings are pressed into the channel openings

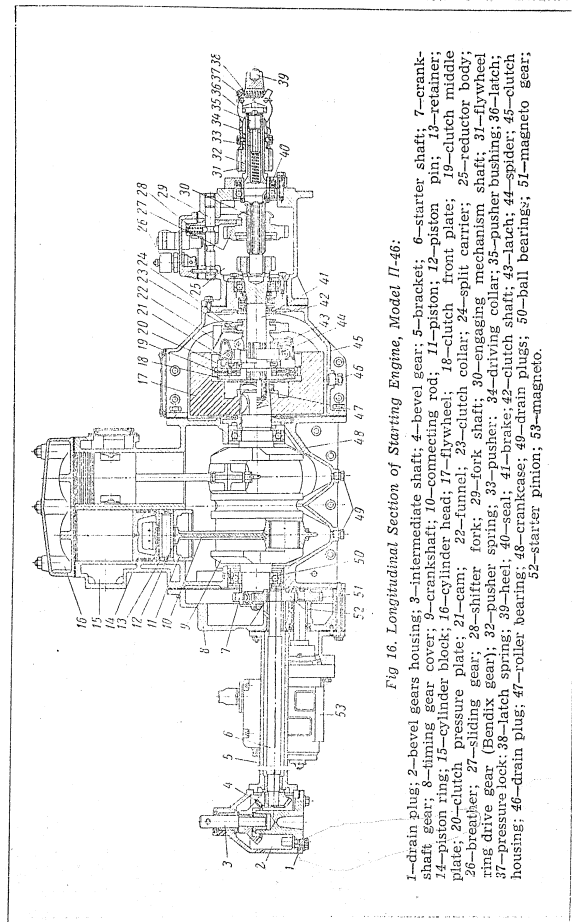


Fig. 16. Longitudinal Section of Starting Engine, Model II-46:

- 1—drain plug; 2—bevel gear housing; 3—intermediate shaft; 4—bevel gear; 5—bracket; 6—starter shaft; 7—crankshaft gear; 8—timing gear cover; 9—crankshaft; 10—connecting rod; 11—piston; 12—piston pin; 13—retainer; 14—piston ring; 15—cylinder block; 16—cylinder head; 17—flywheel; 18—clutch front plate; 19—clutch middle plate; 20—clutch pressure plate; 21—cam; 22—funnel; 23—clutch collar; 24—split carrier; 25—reductor body; 26—breather; 27—sliding gear; 28—shifter fork; 29—fork shaft; 30—engaging mechanism shaft; 31—flywheel drive gear (beardix gear); 32—pusher spring; 33—pusher; 34—driving collar; 35—pusher bushing; 36—latch; 37—pusher lock; 38—latch spring; 39—heel; 40—seal; 41—brake; 42—clutch shaft; 43—latch; 44—spider; 45—clutch housing; 46—drain plug; 47—oiler bearing; 48—crankcase; 49—drain plugs; 50—ball bearings; 51—magneto gear; 52—starter pinion; 53—magneto.



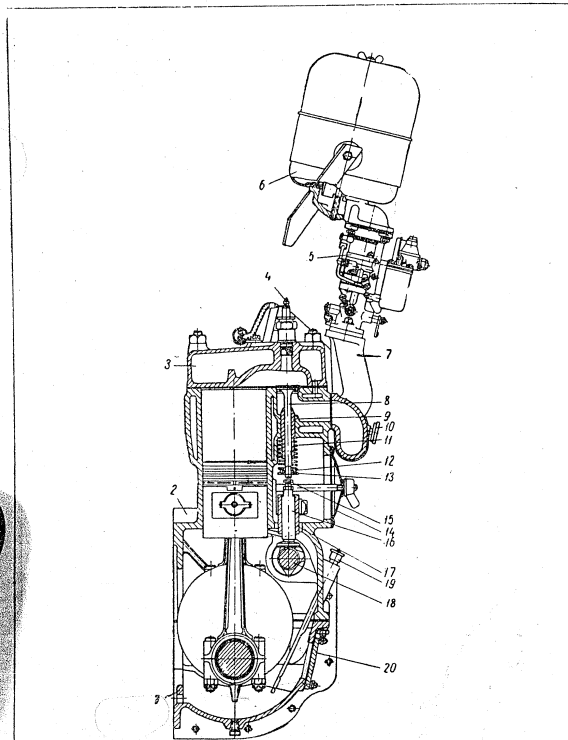


Fig. 17 Cross Section of Starting Engine, Model П-46:

1—crankcase; 2—cylinder block; 3—cylinder head; 4—spark plug; 5—carburetor; 6—air cleaner; 7—exhaust and inlet pipes; 8—valve; 9—valve guide bushing; 10—filter-plug; 11—valve spring; 12—valve spring cap; 13—valve lock; 14—inspection hole cover; 15—valve tappet adjusting bolt; 16—valve tappet; 17—tappet bushing; 18—camshaft; 19—oil dip stick; 20—inspection hole cover.

opposite the valve holes. On the outer side surface of the cylinder block there is an opening allowing access to the timing mechanism. Beneath this opening there is a hole with a guide tube for the oil dip stick. The front and rear walls on the same side of the cylinder block are provided with holes for the supporting journals of the camshaft. The breather is screwed on the front side of the cylinder block.

The cylinders are classified according to their diameters into four groups: A, B, B and Г, respectively. The designation of the group is punched or chiseled on the upper surface of the block at the cylinder.

The crankcase oil pan is secured to the bottom surface of the cylinder block with cork gaskets between. The outer side surface of the crankcase is provided with an opening for access to the connecting rod bearings. The crankcase has two oil baths with drain holes at the bottom. In the front and rear walls of the cylinder block and crankcase there are recesses, each pair forming seats for the crankshaft bearings. The rear seat is fitted with an oil feed washer which together with the oil feed thread on the crankshaft journal prevents oil leakage from the crankcase. The oil feed washer should be placed so that its mark "ННЗ" (bottom) is located beneath the crankshaft axis. The timing gear cover and the magneto fastening bracket are secured to the front face of the cylinder block at the rear of which is fastened the clutch housing. The starting engine cylinder block and the clutch housing are fastened with the machined inner side surfaces and an interlaid shim to the Diesel engine cylinder block.

The cylinder head is a grey iron casting. The combustion chambers of the cylinder head are surrounded by water jackets and are provided with holes for the ignition plugs. A copper-asbestos gasket is placed between the cylinder head and cylinder block.

### 3. CRANK MECHANISM

The crank mechanism of the starting engine consists of two pistons with piston rings and pins, two connecting rods, crankshaft and flywheel.

The pistons are made of aluminium alloy. Each piston has four machined grooves in its upper part which are provided with three compression rings and one oil control ring. Through holes are bored on the circumference of the oil control ring groove bottom for removing the oil taken off by the ring from the cylinder walls.

The pistons are divided according to their diameters into four groups: A, B, B, and Г, respectively. The designation of the group and the weight of the piston are punched out on the piston crown. To ensure an expansion clearance of 0.15 to 0.185 mm between the piston and cylinder it is necessary to install into the cylinder a piston of the same dimension group as that of the cylinder. The pistons installed on one engine must not differ in weight more than 10 grammes. Inclined passages are bored in the piston bosses for lubricating the piston pins.

The steel, hollow piston pins, of the floating type, are kept from end play in the piston bosses by two plugs.

The piston rings, made of special cast iron, are phosphated to speed up their run-in. The oil control ring has narrow working machined grooves and oil conducting cut-outs.

The oil control rings have bevells on the back. These rings should be placed on the piston so that the top surface of the ring with the bevel is directed towards the piston crown.

The connecting rod is of I-beam cross-section steel. The small end of the connecting rod is fitted with a pressed-in bronze bushing, lubricated through two holes bored in the small end. The big end of the connecting rod is of the split type and fitted with unadjustable babbitt-lined steel bearing shells. The big end cap has a projection (an oil dipper) which serves to splash oil in the crankcase. The bearing shells are kept from rotation and axial movement by stamped projections. Oil is splashed on the working surfaces of the bearing shells through the two inclined holes in the upper and lower parts of the connecting rod big end. The connecting rods are selected for the engine with a difference in weight not more than 20 grammes.

The crankshaft with two balance weights is cast of special cast iron as one piece. The crankshaft is supported in two ball bearings pressed-on on its main bearing journals. The rear ball bearing is installed into the seat of the cylinder block and the front one is inserted into a special housing installed and locked by a pin in the seat of the cylinder block and is secured by a spring ring.

The inner race of the front ball bearing is pressed against the crankshaft shoulder by the driving gear through the distance bushing. The crankshaft is kept from end play by the outer race of the front ball bearing. The driving gear is keyed at the front end of the crankshaft and is fastened to the crankshaft end face by a thrust washer and two bolts. The flywheel is keyed on the cone of the rear crankshaft end and is fastened on the end face by a nut. The clutch ball bearing is installed in the crankshaft rear end face slot. The rear main bearing journal is provided with an oil feed thread.

The flywheel, made of grey iron, is provided with an inner ring gear meshing with the driving plate of the clutch. The rear end face of the flywheel has the following marks: "заж М-10" (ignition) for advancing ignition with the magneto М-10А; "заж М-47" (ignition) for advancing ignition with the magneto М-47В, and "ВМТ 1 ЦИЛ" (TDC 1st cylinder) for adjusting valve clearance and checking the proper timing phases.

#### 4. TIMING MECHANISM

The timing mechanism consists of the camshaft, four valve tappets, four valves with springs, valve tappet and valve guide bushings, and four timing gears (crankshaft drive gear, camshaft gear, magneto drive gear and starter mechanism drive gear).

The camshaft is a one-piece steel forging with four valve cams, two supporting journals, gear neck and tail forged integral. The camshaft journals are provided with spiral threads for drawing in oil into the bearings. The camshaft is driven by the crankshaft drive gear

38

meshing with the timing gear keyed on the front end of the camshaft and fastened by a nut. The camshaft is prevented from end play by a thrust washer.

The valve tappets are made of steel. The end face of the valve tappet stem is provided with an adjusting bolt and locknut. The expansion clearance in all valves must be 0.2 mm when the engine is in warmed up condition. The valve tappets move in guides provided in the common cast-iron casting bolted to the starting engine cylinder block.

The valves are manufactured of special steels. The inlet valve head diameter is 45 mm and that of the outlet valve head 40 mm.

The valves move in cast-iron valve guide bushings pressed-in into the cylinder block holes. The upper end of the valve spring rests against the cylinder block wall, its bottom end bearing against a washer fastened by two slide blocks on the conical boring at the valve stem end.

The timing helical gears are located in the timing gear housing. For proper timing these gears are installed by marks. The mark "C" on the crankshaft gear tooth must line up with the mark "C" in the tooth space of the timing gear.

The starting engine has the following timing phases: the inlet valve opens when the piston is 8° before the TDC and closes when the piston has passed 34° after the BDC; the outlet valve opens 44° before the piston is in the BDC and closes 8° after it has passed the TDC.

The fuel mixture is ignited by the spark 8°–18° before the piston is in the top dead centre, the angle depending on the crankshaft speed.

#### 5. COOLING SYSTEM

The cooling system of the starting engine is common with that of the Diesel engine. Attached to the flange of the starting engine cylinder block is a pipe end piece, delivering water from the water pump. The by-passing water pipe end piece is secured by the bottom flange to the starting engine cylinder head and by the top flange to the Diesel engine cylinder head flanges. The circulation of water is on the thermosiphon principle when the starting engine is running, i. e., is based on the specific gravity difference of hot and cold water.

#### 6. LUBRICATING SYSTEM

Lubrication of all rubbing parts is accomplished by splashing. When the crankshaft rotates, the connecting rod oil dippers spout the oil over the whole crankcase, forming an oil mist which works its way to all rubbing surfaces. The crankshaft journals are lubricated by the oil conducted through the borings in the cap and connecting rod stem into the connecting rod bearings; the piston pin is lubricated by the oil penetrating through the borings in the connecting rod small end,

39

and the camshaft journals by the oil flowing through the holes in the cylinder block.

Oil is filled through the oil filler pipe piece screwed into the upper part of the timing gear housing. Having lubricated the timing gear, the oil flows down into the crankcase through the hole in its front wall. The oil level in the crankcase oil pan is checked by an oil dip stick furnished with the engine. The oil is drained from the crankcase through the plug hole in the oil pan.

#### 7. FUEL FEED SYSTEM

The starting engine fuel feed system consists of the starting gasoline tank with a sediment trap and filter, carburettor, governor, air cleaner, and inlet and outlet pipes.

The gasoline tank is mounted on the bracket fastened to the front cylinder head of the Diesel engine. The tank is equipped with a sediment trap and a filter, and a shut-off cock. The gasoline is fed from the tank into the carburettor float chamber by gravity.

In the carburettor the combustible mixture is formed which is then drawn into the engine cylinders.

The starting engine is equipped with a Model K-25F carburettor of the downdraft type with a double diffuser and pneumatic mixture.

The arrangement of the carburettor is shown in Fig. 18. The carburettor incorporates the following basic parts: the float chamber to keep the fuel level in the carburettor passages constant; the mixing chamber with diffusers, metering device and atomizer all responsible for preparation of the fuel-air mixture; the fuel lift pump and choke enriching the mixture when starting; and the throttle valve controlling the quantity of mixture drawn into the cylinders.

The throttle valve is controlled by the governor. The idle speed limiting screw is located on the hand lever pressed-on on the throttle valve shaft.

When the engine is operating under load, the appropriate composition of the fuel mixture is ensured by the metering system of the carburettor consisting of the main jet, compensating jet with ten air holes, air jet, and atomizer.

When the engine is operating at idle speed, the mixture is metered by the idle speed fuel and air jets.

The metering system functions as follows: the fuel passes from the float chamber through the main fuel jet into the compensating well and fills up the jet tube. With the engine operating, the vacuum is transmitted to the atomizer, due to which the fuel flows out of the atomizer and is sprayed by through-passing air. As the throttle valve opening becomes wider, the vacuum at the atomizer grows resulting in greater fuel discharge from the compensating well. As a result, the fuel level in the compensating well and compensating jet tube drops, the air holes are exposed admitting air from the air jet which is mixed with fuel.

40

The diameters of the fuel and air jet orifices are selected so as to ensure the required composition of the mixture at all engine speeds.

With the engine idling, the throttle valve is closed and the main metering system is inoperative. In this condition, the vacuum is transmitted through the idle speed passages into the compensating

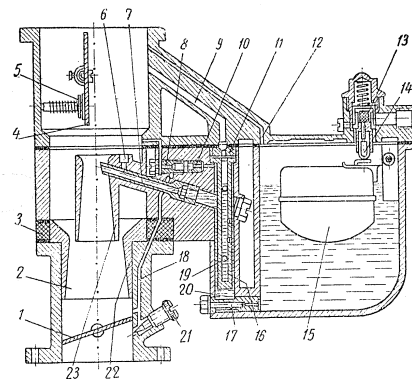


Fig. 18. Schematic View of K-25F Carburettor:

1—throttle valve; 2—diffuser; 3—heat-insulating gasket; 4—choke; 5—choke valve; 6—atomizer air orifice; 7—atomizer; 8—idle speed air jet; 9—air passage to compensating well; 10—idle speed fuel jet; 11—main air jet; 12—air passage to float chamber; 13—needle valve; 14—needle; 15—float; 16—mixing tube; 17—main jet; 18—idle speed fuel passage; 19—mixing tube air hole; 20—compensating well; 21—idle speed adjusting screw; 22 and 23—diffusers.

well. Forced by this vacuum, the fuel is sucked through the idle speed fuel jet into the idle speed passage, where it is mixed with the air brought in through the idle speed air jet forming the emulsion which is delivered into the mixing chamber through two holes at the throttle valve. The idle engine speed is adjusted by two screws, one at the inlet opening and the other on the throttle valve shaft.

The centrifugal type governor actuates the carburettor throttle valve and controls automatically the quantity of fuel mixture fed into the engine cylinders, ensuring a constant engine speed of 2,600 r. p. m. and stable operation under load. The governor is in-

41

stalled on the upper part of the timing gear housing in a separate case.

The governor functions as follows: with the engine running, the camshaft gear rotates together with the weights hinged to it. Actuated by centrifugal force, the weights rotate about their axles and move apart. The legs of the weights press upon the governor bushing moving it forward along the shaft axle. The movement of the bushing is counteracted by the governor spring tension. As the load decreases, the engine speed rises, the weights move apart farther, the weight legs press with stronger force against the bushing, the latter moves forward overcoming the spring tension and turns the horizontal shaft by means of the fork lever. The shaft turns, in its turn, the shifting lever which closes the throttle valve through the hinged link. The quantity of the fuel mixture drawn into the engine is thus decreased.

As the load is increased, the engine speed is reduced, the weight legs exert a smaller pressure upon the bushing and the spring moves the bushing back, the throttle valve opens and increases the quantity of the fuel mixture drawn into the engine.

The adjustment of the governor for obtaining normal engine speed is effected by means of the spring adjusting bolt.

The air cleaner purifies the air drawn into the starting engine cylinders by means of the oil dust trap and oil damped gauze filter. The air cleaner is installed above the carburettor on the cast pipe union and is secured to the latter by the coupling stud with a wing nut.

The inlet and outlet manifolds is a one-piece grey iron casting attached to the cylinder block by two studs with nuts. The carburettor is attached to the inlet pipe flange, and the outlet pipe is connected with the warming up jacket of the Diesel engine inlet pipe. The lower part of the pipe is provided with a filter plug allowing the gasoline condensed in the inlet pipe when starting a cold engine to be drained.

## 8. IGNITION SYSTEM

The ignition system serves for igniting the fuel mixture in the starting engine cylinders. It consists of a magneto, two spark plugs, cables and ignition switch.

The M-47B magneto is of the left-hand rotation type with fastening flanges and automatic spark advance sleeve.

The diagrammatic view of the magneto is shown in Fig. 19.

The magneto consists of the body with pole shoes, rotor, transformer, breaker, distributor, and automatic spark advance sleeve. The switch terminal is located on the side of the magneto body.

The rotor is installed in the body in ball bearings. The automatic spark advance sleeve is fixed on the front end of the rotor shaft, the other end carrying breaker cam. The transformer consists of a core and two windings. The transformer face surfaces are protected

42

by laminated insulation webs on which a coupling plate having outer outputs of the primary and secondary windings is secured. The primary and secondary windings are connected to the condenser and breaker. The breaker consists of the disc with breaker

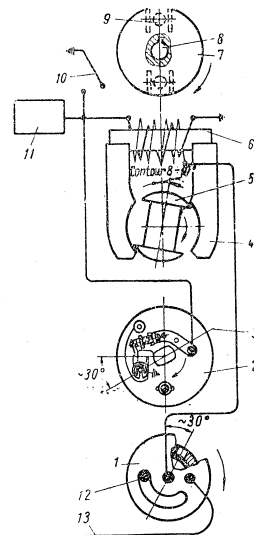


Fig. 19. Diagrammatic View of the M-47B Magneto (at the moment of spark appearance in the first cylinder):

1—distributor rotor and cap; 2—breaker; 3—breaker cam pin; 4—magneto pole shoes; 5—rotor; 6—transformer core; 7—automatic spark advance sleeve; 8—key axis; 9—painted guide rivet; 10—switch; 11—condenser; 12—outlet to spark plug of the first cylinder; 13—outlet to spark plug of the second cylinder.

points which are opened by the rotating cam. The normal breaker point gap is from 0.25 to 0.35 mm and is adjusted by a screw.

The distributor consists of three carbon electrodes installed in the magneto cap and the rotor with sector distributor secured to the breaker cam.

43

The second end of the transformer secondary winding is connected to the distributor central electrode. Two side electrodes are connected to the outer terminals wired with the spark plugs.

The rotating rotor connects the central electrode with one of the two side electrodes alternately. The second end of the primary winding is soldered into the core slot.

The automatic spark advance sleeve of the centrifugal type is set on the magneto rotor shaft to automatically change the moment of spark ignition within 8° to 18° before the TDC.

The driven and driving parts of the sleeve may undergo angular movement in relation to each other caused by the weights which are moved apart by the centrifugal force overcoming the tension of the spring. The guide of the magneto drive is attached to the front face of the sleeve body by two rivets. One of the rivets is painted for more convenience in adjusting the ignition moment. The breaker points should begin to open at the moment when the painted rivet is in the top position.

The M-47B magneto operates as follows: as the rotor revolves, low-tension current is energized in the transformer primary winding. At the moment when the primary current and the induced magnetic field reach their maximum magnitude, the breaker points are separated by the cam and the primary current and magnetic field vanish, at this moment high-tension current is induced in the secondary winding. The high-tension current is delivered at the predetermined moments to the starting engine spark plugs by means of the distributor rotor. The condenser connected in parallel to the primary winding reduces arcing and burning of the points and contributes to swift disappearance of current in the primary winding at the moment of circuit cut-off.

The spark plugs are of the one-piece type, Model HM 12/20B with a IM10 x 1.5 thread. The electrode gap is set in the range from 0.6 to 0.7 mm. The joint between the spark plug and the cylinder head is sealed by a copper-asbestos ring.

#### 9. CLUTCH

The starting engine crankshaft is coupled with the Diesel engine flywheel through the clutch, reductor, and engaging mechanism (see Fig. 16).

The clutch is designed for smooth coupling of the starting engine crankshaft with the Diesel engine flywheel. It is located in an enclosed housing attached to the rear wall of the starting engine cylinder block.

The clutch consists of the drive plate, connected to the starting engine flywheel, two driven plates (fixed and pressure) connected to the splined clutch shaft. The front end of the shaft is provided with a thrust journal neck and the rear end with an integral pinion. The ball bearing installed freely in the crankshaft recess serves as the front support and the ball bearing installed in the clutch housing as the rear support.

44

The fixed clutch plate is held on the shaft by means of the locking pin. The pressure plate slides over the fixed plate hub and is held against turning by the locking pin head entering the pressure plate slot. The drive plate with two friction facings is located between these plates and has teeth to engage with the inner flywheel ring gear.

The spider, screwed on the hub of the fixed plate, is fitted with four forks on which the cams rock. The front end of the cam thrusts against the pressure plate and the rear end is connected by a shackle with the engaging clutch ear. The position of the spider in relation to the pressure plate is fixed by a latch. Adjustment of the clearance between the clutch and pressure plate is made by turning the spider and setting the latch into one of the 16 holes in the pressure plate.

The clutch is engaged and disengaged by means of the lever installed on the clutch housing and connected with the clutch ear by forks and a carrier. As the clutch lever is turned backwards, the cams turn and thrust the pressure plate against the drive plate. In this condition, the clutch is engaged. Turning the lever in the reverse direction disengages the clutch.

To avoid knocking of teeth when engaging the reductor gears, the clutch shaft should be stopped. This is accomplished by the brake riveted to the rear wall of the clutch housing. When the clutch is disengaged, the face of the moving clutch ear rests against the brake and the rotation of the shaft is slowed down.

The engaging clutch and carrier are lubricated through the oiler pressed into the clutch housing.

The drain hole with the plug in the bottom of the clutch housing serves for draining oil and kerosene when flushing the clutch. On the side wall of the clutch housing is provided an inspection hole for examination, adjustment and flushing the clutch.

#### 10. REDUCTOR

The starting engine reductor facilitates turning of the Diesel engine in cold weather. The reductor is a two-speed gear box with low drive for turning the cold Diesel engine and direct drive for use after the engine has been warmed up.

The front end of the reductor is attached to the clutch housing, and the rear end enters the hole in the Diesel engine flywheel housing to which it is fastened by two bolts.

The reductor consists of a cast-iron body with cover, double intermediate gear fitted loosely on the shaft, sliding gear pressed-on on the splined shaft of the engaging mechanism and engaging gear components. The clutch shaft-gear has partial meshing with the double gear. The sliding gear has outer and inner tooth rims. When its outer rim meshes with the smaller rim of the intermediate gear, the drive is slowed down and when the inner rim meshes with the free portion of the clutch gear rim, the drive is accelerated (direct drive).

45

The reductor is controlled by the lever installed on top of the reductor cover. The lever has two positions marked on the reductor cover: "ускоренно" (accelerated) for direct drive and "замедленно" (slowed down) for low drive.

The reductor is lubricated with oil through the filler located on the right-hand side of the reductor body. Draining of oil is effected through the drain hole in the lower part of the reductor body. The breather, which is connecting the interior of the body with the atmosphere, is screwed into the body cover.

## 11. ENGAGING MECHANISM

The purpose of the engaging mechanism is to bring the starter pinion (Bendix gear) into mesh with the Diesel flywheel ring gear and to automatically release it as soon as the Diesel engine has started.

The starter pinion is put free on the splined end of the engaging mechanism shaft, the coupling being bolted to its tail piece. The rear face of the coupling is fitted with a pressed-in heel against which the lever bears. The lever moves the pinion forward and meshes it with the flywheel ring gear. The pinion is kept engaged by the latches mounted on the coupling. As soon as the pinion speed exceeds 300 r.p.m., the latches are moved apart by the centrifugal force which overcomes the latch spring tension, and the pinion with the coupling is pushed back by the spring-loaded pusher and disengages from the Diesel engine flywheel ring gear.

The speed at which the pinion is released depends upon the latch spring tension controlled by the bolts screwed into the latches.

The pinion control lever is installed on the clutch housing.

## 12. STARTER MECHANISM

The starting engine is cranked manually by means of the hand starter mechanism consisting of the starting crank, vertical shaft with the ratchet, the pair of bevel gears, and horizontal shaft connected through the gears with the starting engine crankshaft.

The starting crank is slipped on the vertical shaft located on the left-hand side of the engine and provided with a ratchet on its lower end. The crank turned, the ratchet meshes with the intermediate shaft transmitting rotary movement through the pair of bevel gears and the horizontal shaft to the starting engine crankshaft.

The starting completed, the crank together with the vertical shaft is pressed upwards by the spring and pin of the rotating shaft.

## CHAPTER IV

### DIESEL ENGINE EXTRA EQUIPMENT

The Diesel engine can be furnished with the C-80 tractor air heater and flywheel clutch upon client's request.

#### 1. AIR HEATER

The air heater facilitates Diesel engine starting in cold weather by burning the fuel injected into the Diesel engine inlet manifold.

The air heater fuel tank with a manual piston pump is secured to the flanges of the Diesel engine inlet manifold. The pump is connected with the injector by a pipe provided with an atomizing orifice 0.3 mm in diameter and a band filter. The injector is located in the heater body installed on the pipe end piece flange of the Diesel engine air cleaner. The heater body is provided with two electrodes, the central of which is connected to the magneto by a cable and the lateral one to the heater body (grounded).

The Diesel engine crankshaft being turned by the starting engine, aerated diesel fuel is injected by the pump and injector into the air cleaner pipe union and is ignited by an electric sparking between the electrodes involving an appearance of a fuel flame at every successive stroke of the delivery pump. The hot gases, formed by the burnt fuel heat the air sucked in by the Diesel engine and on entering the cylinders accelerate the warming of the cylinder heads and cylinder walls of the Diesel engine, being prepared for starting.

The starting engines of the Diesel engines with an air heater (if equipped) are provided with the M-10 A magneto equipped with a constant spark advance sleeve and starting accelerator instead of the M-47B magneto.

#### 2. TRACTOR C-80 FLYWHEEL CLUTCH

The flywheel clutch of the C-80 tractor is of the dry type, with one driving plate, two driven plates, and a lever-and-cam gear. The arrangement of the flywheel clutch is schematically shown in Fig. 20.

The front driven plate and pressure plate sleeve are mounted on the front splined end of the clutch shaft. The shaft of the driven unit is connected to the flange at the rear end of the shaft.

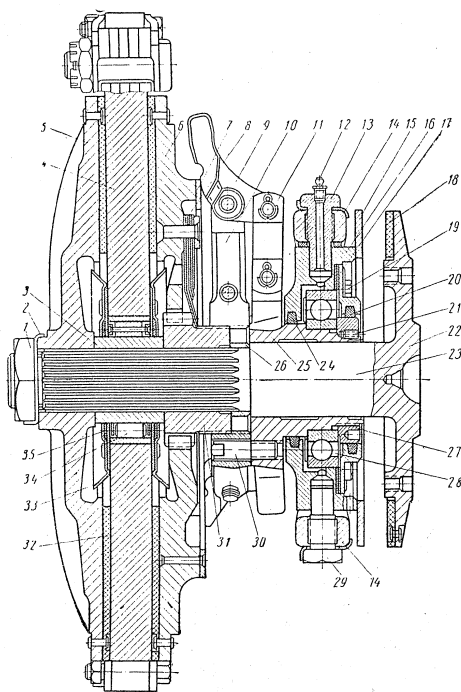


Fig. 20. C-80 Tractor Flywheel Clutch:

1—nut; 2—locking plate; 3—bushing; 4—middle plate; 5—front plate; 6—pressure plate; 7—steel ring; 8—plate springs; 9—cam; 10—spider; 11—shackle; 12—split carrier oiler; 13—coupling pin; 14—clutch shifter lever; 15—pressure ring; 16—body; 17—cover; 18—clutch brake; 19—bolt; 20—felt gland; 21—set screw; 22—shaft flange; 23—shaft; 24—felt gland; 25—engagement clutch; 26—distance ring; 27—nut; 28—ball bearing; 29—coupling pin; 30—guide pin; 31—pressure plate collar; 32—end facing; 33—oil deflectors; 34—roller bearing; 35—gland.

The pressure plate sleeve is threaded at the end and has an outer gear rim on which the pressure plate slides axially.

The middle drive plate rotates freely on the roller bearing between the driven and pressure plates. The middle plate has five bosses on the circumference hinged with rubberized straps. The rubberized straps are a cushion connection of the flywheel and clutch, which serves to absorb the shocks during engagement and disengagement of the clutch and protect the Diesel engine and the driven unit against dynamic loads.

The spider, screwed on the rear end of the pressure plate sleeve, has three forks in which the pressure cams are held on shafts. The lobes on the front ends of the cams bear against the pressure plate ring. The rear ends of the cams are connected with the clutch ears by spring clips. The clutch collar slides freely along the shaft and is provided with a ball bearing the housing of which serves for shifting the clutch during engagement and disengagement.

The clutch control lever is connected by means of the adjusting link with the shaft guide of the clutch housing. Another lever mounted on the shaft inside the clutch housing is hinge jointed with the end piece of the shift lever, the latter being hinged to the clutch by two pins. The second end of the shift lever rests against the clutch housing.

When the clutch control lever is shifted backwards (towards the operator), the clutch shift lever turns and moves the engagement clutch forward. The spring clips turn the pressure cams which press upon the pressure plate and the latter, being shifted, presses the middle plate to the front one. The pressing force between the plates is determined by the position of the spider in relation to the pressure plate. The farther the spider is screwed on the pressure plate sleeve, the greater is the pressing force.

To disengage the clutch, shift the clutch control lever forward. The engagement clutch will then pull the clips and cams back from the pressure plate which is moved back by the springs, releasing the middle plate.

To stop the driven part of the flywheel clutch, it is necessary to shift the clutch control lever forward as far as it will go. This forces the ball bearing housing ring to rest against brake on the clutch shaft flange and the clutch shaft comes to a stop.

The clutch parts are lubricated as follows: oil is fed to the roller bearing of the middle plate through the radial passage in the plate by the oiler screwed into the plate outer surface. To keep the ball bearing lubricant from soiling the friction facings, the ball bearing end faces are sealed with oil seals. The clutch shaft is lubricated through the oiler screwed into the upper pin of the shift lever.

CHAPTER V  
ENGINE OPERATION

1. ENGINE CONTROLS

Efficiency and economical operation of the engine depend largely on the proper and skillful control exercised in its operation. The operator must know well the methods of engine control and their sequence when firing the Diesel and starting engines and also when running and stopping them. Proper and skillful control also ensures safety of work.

The operator must be well aware of the purpose of particular engine control and instrument and should be able to operate them properly. The Diesel and starting engine controls are shown in Fig. 21.

The starting engine fuel tank shut-off valve is on the fuel tank located at the front end of the Diesel engine under the hood. To ensure gasoline supply from the gasoline tank to the carburettor float chamber of the starting engine, open the shut-off valve (cock) before starting the engine. Gasoline flows from the fuel tank into the carburettor float chamber through the fuel line by gravity.

The starting engine carburettor choke rod is located on the left-hand side of the carburettor and is intended to control the air supply to the carburettor ensuring the mixture to be enriched when starting the engine. As the engine gets warmed up, the choke should be opened.

The carburettor throttle valve rod connects the throttle valve, designed to change the supply of combustible mixture, with the starting engine governor lever. The throttle valve must be slightly opened when starting the engine so that the engine does not develop high speed immediately and at the same time the amount of the combustible mixture admitted into the cylinders be suffice to crank the cold engine. The throttle valve opening is adjusted by a special latch which sets the governor release lever and, with the help of the latter, the throttle valve in the required position. Idle running of the starting engine is set by the same latch.

The ignition switch of the starting engine serves to switch the magneto primary winding on and the ignition off. The switch is located on the lever part of the governor body. Setting the switch

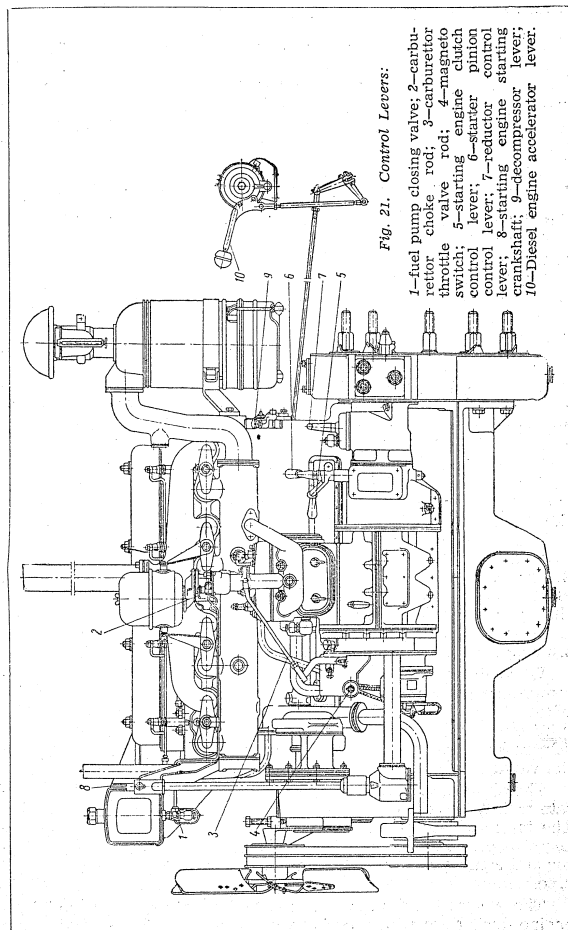


Fig. 21. Control Levers:

- 1—fuel pump closing valve; 2—carburettor choke rod; 3—carburettor throttle valve rod; 4—magneto switch lever; 5—starting engine pinion control lever; 6—reductor control lever; 7—starting engine starting lever; 8—decompressor lever; 9—Diesel engine accelerator lever; 10—



lever upwards and downwards turns correspondingly the ignition on and off.

The starting engine should undergo firing with the ignition turned on.

The starting engine clutch control lever is used to engage and disengage the clutch when starting the Diesel engine. The lever is located on the clutch housing of the starting engine on the left-hand side of the Diesel engine (the front lower lever). The clutch is disengaged by shifting the lever backwards (towards the operator). The lever should be engaged smoothly without jerking.

The starter pinion control lever (Bendix gear) is located above the clutch lever fitted on the same shaft. The lever serves to make the drive gear (Bendix gear) engaged with the flywheel ring gear of the Diesel engine when it is started. The drive gear (Bendix gear) is engaged by shifting the lever backwards. Before engaging the lever check to see that the starting engine clutch is disengaged. The starter pinion control lever should not be used with the clutch engaged.

The reductor control lever of the starting engine is on the right-hand side of the clutch and engaging mechanism levers, on top of the reductor. It is intended to shift the reductor into retarded or accelerated speed positions, which are marked from bottom to top on the reductor cover with the marks: "замедленно" (slowed down) and "ускоренно" (accelerated).

The vertical shaft of the starting engine serves for starting the engine by means of the starting crank put on it. The vertical shaft is located at the front end of the engine, its one end projecting above the engine hood beside the exhaust pipe of the starting engine.

The decompressor lever of the Diesel engine is located on the cylinder block on the left-hand side above the starting engine reductor. The lever may be shifted into three positions — "Start", "Half", and "Operation", and fixed by a latch entering the slots on the lever bracket sector. By means of the decompressor mechanism the compression in the cylinders of the Diesel engine is relieved which makes the turning of the Diesel engine, when started, easier.

When the decompressor lever is in the "Start" position, the decompressor mechanism partly opens the inlet valves of all cylinders, when it is in the "Half" position, the inlet valves of the second and third cylinders remain partly opened, and when the lever is in the "Operation" position, the decompressor mechanism has no effect on the valve at all.

The air heater. Some Diesel engines, i. e., those expected to operate mainly in cold climate regions, are equipped with air heaters. The tank and the pump of the air heater are located under the Diesel engine inlet manifold, and the heater body with the atomizer and spark plug is located on the boss of the air cleaner branch pipe.

The purpose of the air heater is to facilitate starting the Diesel engine during the winter period when the atmospheric temperature

is below  $-20^{\circ}\text{C}$ . The air heater functions only with the starting engine operating from its magneto. The air heater should be used as described in "Starting Engine in Cold Weather".

The Diesel engine fuel supply control lever ("accelerator") is designed to change the speed and stop the engine. Shifting this lever forward or backward by means of the governor rods and levers changes the position of the fuel pump rack and, correspondingly, the quantity of fuel supplied into the engine cylinders.

Shifting the lever backward increases the fuel supplied into the cylinders and also increases the speed and output of the engine; shifting the lever forward decreases or cuts off completely the fuel supply. The extreme lever positions for full fuel supply and idle running are limited by a check. Pulling the check from the position of idle running and shifting the lever forward cuts off the fuel supply completely and the Diesel engine stops.

## 2. CONTROL INSTRUMENTS

The Diesel engine is equipped with control instruments located on the instrument panel for checking the operation of the engine. The instrument panel is equipped with an oil pressure gauge indicating the oil pressure, a fuel pressure gauge to indicate the fuel pressure, and a water temperature gauge measuring the temperature of the water. The engine is also equipped with an engine-hour indicator mounted on the right-hand side of the Diesel engine on the governor body.

## 3. PREPARING ENGINE FOR USE

Prior to beginning a day's run, check the condition of the engine and make it ready for use.

The engine must be thoroughly cleaned of dirt as possible, faults can be hardly traced on a dirty engine. Check and tighten, if necessary, all outside fastenings and lubricate all parts (see "Lubrication Table"); check the oil level in the Diesel and starting engine crankcases and if necessary add. Make sure that the amount of diesel fuel in the main fuel tank and gasoline in the starting engine tank is adequate. See that dirt and water are kept out of the fuel. Particular attention should be paid to the details of fuel handling and storage (see chapter "Diesel Fuel Specifications").

The cooling system should be filled with clear "soft" water and in case of freezing temperature (below  $0^{\circ}\text{C}$ ) with some anti-freeze solution (see chapter "Care of Engine in Cold Seasons").

Before starting the engine, disconnect it from the driven unit; set the Diesel engine accelerator lever in the extreme forward position beyond the stop (in this condition the fuel feed is cut-off); set the decompressor lever in the "Start" position and the starting engine clutch control lever in the "Off" position.

To do this, shift the clutch control lever in the direction of the Diesel engine as far as it will go.

#### 4. FIRING THE STARTING ENGINE

To fire the starting engine, proceed as follows: open the fuel tap of the gasoline tank and turn the ignition switch on. Set the governor lever of the starting engine on the latch in the idle run position and entirely close the throttle valve.

The driver should assume a steady position and place the starting crank on the vertical shaft of the starting engine. Having grasped the crank with the right hand, see that all fingers are on one side of the crank. In this position crank slowly the shaft until compression stroke begins and when it is felt, make a jerk of the crank. If the engine fails to fire at once, repeat the cranking. After 2-3 sharp turns of the crank open partly the carburettor choke valve and continue to crank until the engine starts. As a rule, the engine begins to fire after 2-6 sharp turns of the crank.

With the carburettor choke closed it is not advisable to crank the starting engine for too long a period as in this case the engine cylinders are supplied with an enriched fuel mixture. This mixture, with no ignition, washes the lubricant off the cylinder walls hampering the further starting of the engine (no compression is observed).

A heated up engine should be started with an open carburettor choke, without suction. Only when starting is difficult due to fuel shortage, a slight suction is allowed. In this case, the engine is cranked with a closed carburettor choke.

After the starting engine has fired, remove the starting crank and partly open the choke. When the starting engine gains stable low speed, the carburettor choke should be gradually fully opened and the engine should be warmed up at low and middle speeds (idle running).

Operation at idle speed is necessary to completely distribute the lubricant in the engine before it is loaded and also to warm up the Diesel engine before starting.

#### 5. STARTING THE DIESEL ENGINE

Indispensable practice, in so far as starting of the Diesel engine after a long non-operational period is concerned, is a complete removal of air from the fuel feed system, as outlined in "Priming Fuel System" Section, Chapter 7. If this requirement is not observed, difficulties may be encountered in starting the Diesel engine.

The starting engine cranks the Diesel engine through the clutch, reductor, and starter pinion (Bendix gear) which meshes with the Diesel engine flywheel ring gear. As soon as the starting engine is fired, set the starting engine reductor control lever in the "Retarded" position, in cold weather, and in the "Accelerated" position if it is warm. Shift the starter mechanism lever backward; place the starter pinion into mesh with the flywheel ring gear and engage smoothly the starting engine clutch. To accomplish this, pull the clutch lever to yourself (from the Diesel engine). As soon as the

54

starting engine begins to crank the Diesel engine at normal speed, disengage the clutch, set the reductor lever in the accelerated position and engage the clutch once again. Then set the decompressor lever in the "Half" position and lastly in the "Operation" position. After warming up the Diesel engine for a few minutes, engage the decompressor and turn on the fuel supply by shifting the accelerator lever one half its travel backwards. If the Diesel engine fails to fire at first attempt, bleed the air through the bleeder valves of the fuel filters and fuel pump sections and repeat the starting as outlined above. If the Diesel engine is warmed up well but, nevertheless, fails to fire, as the case may be, check for fuel presence in the fuel tank and the condition of the fuel system component parts (see the respective Sections).

As soon as the Diesel engine fires, disengage the starting engine clutch, though the starter pinion is released automatically.

This will preclude the possibility of rotating the starting engine at high speed by the Diesel engine. Then check the oil pressure by the readings of the pressure gauge (the pointer must be in the limits of the dial sector indicated "Operating pressure") and stop the starting engine. To stop the starting engine, shut the gasoline tank tap and set the ignition switch in the "off" position.

Having stopped the starting engine, warm up the Diesel engine at low, middle and then at normal speeds. While warming up the Diesel engine, keep an eye on the readings of the oil pressure gauge.

#### 6. STOPPING THE DIESEL ENGINE

To stop the Diesel engine, it is necessary to disengage it from the driven unit. Then lower the engine speed, shift the accelerator lever forward, and let the engine run idle for five minutes at middle and low speeds. To stop the engine fully, cut-off the fuel supply, having set the accelerator lever in the extreme forward position and the latch pulled out.

The Diesel engine fuel tank tap should be left open to avoid air penetration into the fuel system.

If the Diesel engine is to be out of operation for a long time in cold seasons (atmospheric temperature below 0°C) or if the water is likely to freeze at night, the cooling system must be drained, and the drain holes in the cylinder block and the radiator tap should be left open. The water should not be drained at once, but after its temperature has dropped to 50-60°C. At the temperature below -10°C, drain the lubricating oil both from the Diesel engine and starting engine crankcases and from the oil filter body.

It is advisable to drain oil into a clean container immediately after stopping the engine while it is still warm. If the idle engine stands out of doors unsheltered, the exhaust pipes of the Diesel and starting engines should be plugged with wooden sticks to keep water out.

Before stopping the Diesel engine at the end of a day's run, in case, if the driven unit is not to be handed over to a next shift

55

motorist, the operator must previously check the condition of the engine and see that it is in good repair. It is recommended to check the extent to which the engine is heated up, the water temperature, as shown by the readings of the thermometer, the nature of exhaust, the oil and fuel pressures by the readings of the corresponding gauges and the nature of knocks and noises in the Diesel engine.

Finally, check the available tools and their condition and also the general outer condition of the Diesel engine.

#### 7. PRINCIPAL SAFETY PRECAUTIONS WHEN RUNNING THE DIESEL ENGINE

The unit on which the Diesel engine is mounted must be controlled only by specially trained and competent operators.

The engine should not be operated when it is out of order. While the engine is running, the operator must pay attention and check for appearance of improper noises and knocks, and leaks of fuel and water. If the exhaust and the readings of the gauges are not correct, stop the operation of the Diesel engine to find out the causes and eliminate the faults.

Outsiders are not allowed to crank and operate the engine.

When working at night, the unit on which the engine is mounted must be equipped with faultless electric lighting and with a portable lamp for inspecting the Diesel engine, if necessary.

It is not allowed to lubricate, repair and adjust the engine mechanisms when the engine is running and also to leave a running engine for a long period of time without supervision. Neither the removal of the radiator cap from a hot engine without mittens is allowable. Care should be exercised to avoid burning when removing the radiator cap.

When using the clutch lever of a heated up starting engine, be careful not to burn the hand against the closely located exhaust manifold of the starting engine.

When starting the engine, the operator must warn the serving personnel and other people in surrounding. The strangers are by no means to be admitted to control the engine.

The driven unit must be furnished with a complete set of faultless tools.

Each operator working on the engine must have a first-aid packet.

If operating the unit in summer, when the on-installed engine may be protected by side folds, it is advisable to remove them.

When handing over the unit to the next shift operator at the end of a day's run, the latter must be notified about all engine faults.

*Fire precautions.* It is forbidden to open gasoline casks by hitting the caps with any metallic objects, to use unprotected flames and to smoke when priming the engine or inspecting the fuel tanks. It is strictly forbidden to make up a fire or to smoke near refuelling points and unit parkings, and also to leave the unit after a day's

run and after priming near the refuelling point; to warm up the engine with an unprotected flame when starting it, and to come up to an open flame dressed in clothes saturated with petroleum products.

The fuel tanks and the whole system irrespective whether there is or no fuel in them may be lit up only with an electric lamp. The exhaust manifold should always be kept free of scale, and the engine free of fuel and oil leaks.

If petroleum products catch fire, the flame should be put out by a fire-extinguisher, earth, sand, or covered with a thick felt, e.t.c. It is strictly forbidden to extinguish inflamed petroleum products with water.

CHAPTER VI  
RECEPTION, INSTALLATION  
AND RUNNING-IN OF ENGINE

1. RECEPTION OF ENGINE

Depending on its designation, the Diesel engine is shipped from the manufacturer's Works with different outfits. The KDM-46 Diesel engine is shipped from the Works without any supplementary mechanisms, accessories, spare parts and tools when it is to be mounted on a tractor or any other machine.

When supplied as a special power unit to be coupled with different machines (excavators, graders, portable power stations, e.t.c.) the KDM-46 Diesel engine is shipped in a set comprising the radiator, oil cooler, air cleaner, clutch, accelerator components, spare parts and tools.

The complete set including the Diesel engine may be varied upon special client's request.

The Diesel engine is shipped on a wooden stand, and the attached accessories, spare parts and tools applied are packed in separate sealed boxes with enclosed packing lists in which the packed units are enumerated. The engines can also be shipped packed in boxes upon special orders.

The Diesel engine is shipped from the Works with the oil drained from the lubricating systems.

When the Diesel is shipped, the following holes are closed with safety wooden plugs for the period of transit: two holes in the oil filter body for connecting the pipes from the oil cooler, the hole in the oil distributing plate angle for connecting the pipe to the oil pressure gauge, the hole in the angle screwed into the fuel filter body for connecting the pipe to the fuel pressure gauge, two holes in the oil cooler for connecting the oil pipes from the oil filter, the hole in the pipe union of the water by-passing pipe for installing the transducer of the distance thermometer, the inlet and outlet (four) holes of the water radiator and cooling system pipes, two holes of the exhaust pipes of the Diesel and starting engines and the hole in the coarse fuel filter for connecting the pipe to the fuel tank.

Every new Diesel engine received from the manufacturer's Works by railway or any other means of transport should be thoroughly

58

inspected and checked to see that there are no outer damages, torn off seals and lost outfits. The presence of supplementary assemblies, components, tools and spare parts is checked according to the freight bills and packing lists enclosed in the boxes with the packed assemblies and parts.

To ensure preservation of the manufacturer's setting and adjustments of the fuel pump and the Diesel engine governor, the following parts are sealed at the Works:

1) fuel pump hand hole cover; 2) fuel supply corrector cover and power limiter; 3) fuel pump section holders; 4) maximum and minimum fuel feed adjusting bolts cover; 5) engine-hour indicator.

These seals must remain untouched on the engine during the whole warranted period of its operation. In case these seals are disturbed, the manufacturer declines to take responsibility for possible faults with the engine in the process of operation. The kit with the tools, spares, and accessories is sealed either.

If no defects are revealed by a careful inspection, draw up an acceptance act. In case of revealing any damage of the boxes or engine, and also lack or broken seals, draw up an act immediately together with the representative of the transportation company or person in charge of the shipment. The manufacturer assumes no responsibility for delay, lost or damaged boxes containing supplementary assemblies, components, and individual set of spare parts and tools or the engine itself while in transit.

The act endows the consignee to recover the damage losses from the transportation company or persons responsible for goods' shipment.

If the driver's kit or other boxes, being undamaged and having intact seals, lack any spare parts, tools, and/or accessories enumerated in the packing list, draw up an act. The reclamation act with the attached packing list and removed seals from the boxes should be forwarded to the manufacturer's Technical Control Department. The missing parts are shipped to the address referred to in the reclamation act.

The unloading of a new Diesel engine from the railway car or truck should be carried out by means of a 2.5 ton hoisting capacity lifting crane.

2. DIESEL ENGINE INSTALLATION

The overall dimensions of the KDM-46 Diesel engine are shown in Fig. 1. The Diesel engine can be installed both on a welded and on a cast frame. The construction of the frame or foundation for mounting the Diesel engine and radiator is defined by the designation of the driven unit; it must be rigid and convenient for removing the crankcase lower half from the Diesel engine; readily ensure access to the side hand holes of the crankcase lower half and have a landing to fire the starting engine. It must be convenient for draining oil from the engine crankcase and flywheel housing and water from the cooling system.

59

Radiators of the C-80 tractor are used for the cooling systems of the engines installed on portable plants. The tractor radiators may also be used for the KDM-46 Diesel engine mounted on stationary plants, but as the air of the premises in which the engine is installed soon gets warmed, the room must have a good ventilation arrangement. In this case, it is advisable to use a cooling system without a radiator.

The KDM-46 Diesel engine cannot work without an oil cooler, therefore, in all cases it should be provided with an oil cooler.

When installing the KDM-46 Diesel engine in the open air, it should be placed so that the radiator faces the wind to improve the working conditions of the cooling system.

If the Diesel engine is employed for driving the working mechanisms of stone mills or other similar machines, it should be installed so that the dust formed during the work of the machine is carried away by the wind.

If the engine is employed for driving the working mechanisms of cotton-gins, the air cleaner of the engine should be protected by a gauze to keep the cotton out of the air cleaner. The gauze should be cleaned occasionally.

When installing the Diesel engine, remove all protective wooden plugs and mount all assemblies shipped together with the engine. To mount the engaging lever of the starter pinion meshing with the flywheel ring gear of the Diesel engine, there should be made a special bracket for its axle, or either the clutch housing or the unit drive should be provided with a place for the axle.

When installing the Diesel engine on a frame or foundation, it is necessary to check the proper alignment of the crankshaft in relation to the clutch axis or driven unit shaft.

For this purpose, it is preferable to use an angle gauge which should be attached to the clutch lug or, if there is no clutch lug, to the device fastened on the driven unit shaft. By rotating the clutch or device together with the angle gauge, beating of the latter is defined in relation to the end face and outer surfaces of the flywheel. The end face and radial beating should not exceed 0.4 mm.

If the KDM-46 Diesel engine is used with the C-80 tractor clutch, distance from the rear face surface of the engine flywheel to the front surface of the clutch middle plate lugs must be within  $71 \pm 1$  mm. The disalignment of the device in relation to the flywheel should be checked at least at four points evenly located over the entire circumference.

After installing the Diesel engine, secure it on the frame with the "prisoners". The ground prisoners must enter the holes in the rear lugs, front support and frame side members with a slight "drag", i.e., they are to be forced into the holes by slight hammer hits. If necessary, these holes may be bored and reamed to fit prisoners of a larger diameter. Having secured the engine on the frame with all bolts, check again the alignment of the engine with respect to the axis of the driven unit shaft, as outlined above.

60

It should be borne in mind that improper installation of the engine relatively to the shaft axis of the driven unit results in broken clutch coupling straps, premature bearing wear of the clutch, driven unit shaft and Diesel engine rear main bearing.

The Diesel engine should be coupled with the driven unit by means of elastic elements (like the rubberized coupling straps of the C-80 tractor clutch). If no elastic elements are interposed in the engine driven unit coupling, the slightest misalignment of the crankshaft with the shaft of the driven unit may result in damage of the Diesel engine crankshaft.

### 3. RUNNING-IN THE DIESEL ENGINE

Every engine installed on the corresponding unit must be run-in before it is put into service, this procedure being essential for proper running-in of parts.

The running-in consists in progressive loading of the Diesel engine up to maximum during the first 60 hours of operation.

The engine is run-in first at idle speed without load, then under  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$  and  $\frac{3}{4}$  its full load in succession.

Do not operate the Diesel engine at full load without a preliminary run-in, as this may result in premature wear of the rubbing part surfaces and in some cases it may cause jamming and damaging of parts.

Upon receiving and installing the Diesel engine, it should be prepared for running-in. For this, place in position the air cleaner glass can with the rubber gasket, kept in the spare parts, tools and accessories kit.

Then check and tighten up all outer fastenings of the engine. Tighten up carefully the injector fastenings and the bolts securing the starting engine to the Diesel engine cylinder block and flywheel housing and the oil cooler to the basic radiator.

Check for tightness the Diesel engine air cleaner joint with the inlet manifold and the inlet manifold with the cylinder heads. Check and if necessary prime the engine with water, oil, and fuel.

*Running-in the engine at idle speed.* The engine should be run-in at idle speed (without load) in the course of 2 hours. During the first hour the speed should be equal to 500 – 550 r.p.m., during the second hour – 800 r.p.m. then the speed should be gradually increased to normal (1,000 r.p.m.). When the engine is running at idle speed it is necessary to listen carefully to the engine for abnormal noises and knocks. If any of these defects are present, find out their causes and immediately eliminate them.

*Running-in the engine under  $\frac{1}{3}$  the full load.* The engine should operate under  $\frac{1}{3}$  its full load at normal engine speed for 9 hours. After this, inspect the engine both in its entirety and its separate mechanisms; clean the engine externally; change oil in the Diesel engine and lubricate the components as recommended in the Lubrication Table for daily care. Tighten up the stud nuts of the cylinder.

61

heads and inlet and outlet manifolds of the Diesel engine and starting engine; check and if necessary adjust valve clearance of the Diesel engine.

*Running-in the engine under one half its full load.* The operation of the engine under one half the full load at normal speed should last for 30 hours. During this running-in period it is necessary to strictly adhere to the specified practice of daily routine maintenance and inspection.

*Running-in the engine under  $\frac{2}{3}$  and  $\frac{3}{4}$  its full load.* The operation of the Diesel engine under  $\frac{2}{3}$  and  $\frac{3}{4}$  the full load at normal speed should last for 19 hours. During this running-in period carry out exactly the daily routine maintenance and avoid excessive warming of separate units and mechanisms.

Upon completion of the running-in period carry out No. 1 maintenance procedure and change oil in the Diesel engine crankcase.

To avoid overloading of the engine during the running-in period, the fuel pump corrector cover is provided with an engine power screw-limiter (see Fig. 22). This screw limits the fuel pump rack travel in the direction of increased fuel supply and, consequently, restricts the fuel supply to an amount disabling the engine to develop more than 70 h.p.

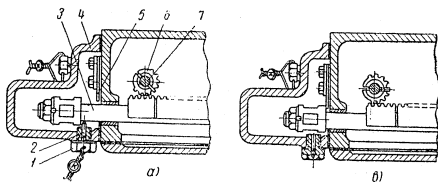


Fig. 22. Maximum Power Limiter Operation Diagram:

a—maximum fuel feed position of rack rod during the running-in period; b—maximum fuel feed position of rack rod after the running-in period.

1—screw-limiter; 2—pin; 3—rod; 4—corrector cover; 5—corrector spring; 6—plunger sector; 7—plunger.

Upon completion of the running-in period, as outlined in the given instructions, the Diesel engine should be operated with the limiter for extra 40 hours. Thus, the total duration of the running-in period constitutes 100 hours (by the readings of the engine-hour indicator).

Upon completion of the 100 hours' running-in period, remove the limiter from the fuel pump corrector cover.

To accomplish this, proceed as follows:

- 1) unseal the screw-limiter;
- 2) turn out the screw-limiter from the corrector cover and drive in the pin flush with the screw-limiter face using a hammer. See that the thread is not stripped;

3) set the screw-limiter in its place and check the rack tie rod for free movement by alternative shifting the accelerator lever into the extreme positions of maximum and minimum feeds. The limiting pin being pressed-in, the rack tie rod can now move all the way forward up to the rest of the corrector spring, thus ensuring maximum engine power output.

Having removed the engine power limiter, draw up an act (statement) signed by the mechanic or person in charge. The act should contain data on the amount of operating hours performed by the engine according to the readings of the engine-hour indicator and on the running-in procedure. The act on removing the power limiter should be kept together with the Diesel engine Certificate.

In case of sending a reclamation act to the Works on revealed engine defects (before the expiration of the guarantee term) the act of removing the engine power limiter should also be attached.

CHAPTER VII  
FUEL AND FUEL SYSTEM  
1. DIESEL ENGINE FUEL

Particular attention should be paid to the care of the Diesel engine fuel system, for the slightest intermissions in the operation of the fuel system may result in engine stoppages. Care of the fuel system essentially consists in selecting fuel of a suitable quality for the operation of the Diesel engine; storing and filtering the fuel properly; priming the fuel system correctly; constant care of the fuel filters and timely replacement of the fine filter elements; and care of the fuel tank.

Care of the starting engine fuel system consists in the adjustment of the carburettor idle speed and servicing the sediment bowl and filter.

Summer and winter grades of diesel fuels to USSR Standards (ГОСТ 305-42 or ГОСТ 4749-49) are used for the operation of the Diesel engine.

It should be kept in mind that fuel in the running engine passes through the fuel pump and injectors, the basic parts of which are fitted to each other with very minute clearances. The finest particles of dirt in the fuel passing to the fuel pump and injectors affect adversely the surfaces of these parts. This causes premature wear of parts and improper operation of the fuel pump and Diesel engine. Nearly all troubles with the engine fuel system are due to dirt in the fuel. Therefore, the most important, in so far as diesel fuel is concerned, is its cleanliness.

To ensure normal operating conditions of the fuel pump equipment and secure maximum long-time service of the components, it is necessary to remove all the water, dirt, and sediment from the fuel. The fuel poured into the fuel tank of the installation must be clean. Mechanical admixtures in the diesel fuel are not allowed because even the slightest amount of them clog rapidly the fine fuel filter, cut considerably the service life of the filter elements causing interruptions in the fuel supply.

The most prevailing cause of fuel contamination is careless handling. Mechanical admixtures usually get into the fuel when it is transported, stored and also when filling the fuel tank. Therefore, handling of fuel must be especially careful. It should be kept in mind that substitution of fuel of another grade not recommended by the

64

Works may also cause trouble in normal operation of the engine, intensified scale formation, increased wear of the fuel pump parts, e.t.c.

When operating the Diesel engine in cold weather, a mixture of diesel fuel with kerosene must be used (see "Care of Diesel Engine in Cold Weather").

2. STORING AND FILTERING FUEL

*Priming fuel tank.* The KJM-46 Diesel engine is provided with two filters: the coarse fuel filter located in front of the fuel lift pump (see Fig. 9) and the fine fuel filter located in front of the fuel pump. Nevertheless, to ensure reliable operation of the engine, it is necessary at all times to keep up the quality of fuel within the recommended specifications. An important item in this respect is the reduction of fuel transfusions to minimum. Fuel from a railway cistern should be pumped over into the storage tank and thence directly into the fuel tank of the unit driven by the engine. Avoid as much as possible pumping over the fuel from one container into another one.

The reservoirs for storing fuel, cisterns and fuel tanks must be free of rust, scale, incrustation, sediment or any other foreign matter which may dirty and clog the filters. To remove mechanical admixtures and water from the fuel, the latter should be left to precipitate in the fuel storage reservoirs for at least 48 hours before refuelling the Diesel engine fuel tank. The fuel storage tanks must be capacious enough to allow more effective precipitation of fuel.

To keep the fuel storage tank clean, drain occasionally all the fuel, then wash and clean the tank thoroughly. For this purpose, the tank should be provided with a man-hole closed by a cover. The storage tank should be cleaned completely after it has been thoroughly aired.

Where conditions of work require the fuel to be supplied in casks, their quantity should be sufficient to allow precipitation of the fuel in a number of casks during the necessary period. When pumping fuel out of a cask, the lower end of the suction pipe should be at least 100 mm above the bottom of the cask. The residues of fuel may be collected into one cask and used after precipitation in the course of a definite time. The casks used for storing fuel should be covered or housed under a roof to keep dirt and water out of the fuel.

The fuel tank should be refuelled with a pail and a gauzed funnel. The fuel should be poured in through a double piece of silk linen. When there is no silk linen available, the fuel may be poured through a piece of flannel or cloth the nap sides of which face the unfiltered fuel.

Keep the cans, funnels, hose or other refuelling equipment in a dust-proof box and absolutely clean.

3. CARE OF THE FUEL TANK

The fuel tank must always be kept clean and filled at the end of a day's run. This moves the air saturated with moisture off and prevents condensation of water fumes inside the tank. Prior to refuelling, clean the filler cap and the space around it of dust.

5 Зап. 1888

65

Every 120 operational hours, open the fuel tank drain cock and drain the sediment and water accumulated at the bottom of the tank before starting the engine. The fuel tank filler should never be left open.

#### 4. PRIMING FUEL SYSTEM

Air trapped in the fuel system forms air locks which may cause the failure of the engine to start or misfirings in one or more cylinders of the running engine. In case air is trapped in the fuel system, it should be removed as follows: open the main fuel line cock and the bleeding valves on the fine fuel filter and fuel pump sections. Set the accelerator control lever in the extreme forward position and the decompressor lever in the "Start" position. Then fire the starting engine to turn the Diesel engine. The fuel lift pump will force fuel to the fuel pump expelling the air. As soon as the fuel starts to pour from the bleeding valves in a steady flow without air bubbles, close the bleeding valves. Close first the lower, then the upper bleeding valves of the fuel filter, and, finally, the bleeding valves of the fuel pump sections.

To remove the air from the fuel system completely, open and close all bleeding valves several times in succession one after another as outlined above. It is not a good practice to inject much fuel into the cylinders of an idle engine. Having filled the fuel system with fuel, start immediately the Diesel engine or cut off fuel supply to the cylinders by shifting the accelerator lever into the "Stop" position (extreme forward position beyond the latch).

#### 5. CARE OF THE FUEL FILTERS

*Care of the fine fuel filter.* Every 60 operational hours remove sediment and accumulated water from the filter body and flush the filter sediment trap. To clean filter, proceed as follows: close the main fuel line cock, turn off the drain plug of the governor body and open first the lower and then the upper fuel filter bleeding valves. The lower bleeding valve should be opened with a special spanner designed to turn off the bleeding valves of the fuel pump sections.

Having drained the sediment and fuel from the filter body through the drain plug holes, wash the filter sediment trap with a pressure gun, replace the drain plug and refill the fuel system with fuel.

As the filters become clogged with impurities there will be an evidence of an appreciable drop of engine power and fuel pressure. The pointer of the fuel pressure gauge will gradually displace from the operating range to the warning range with the inscription "Attention" and then to the cut-off range (red colour). When the filter elements become clogged for the first time, remove them and reel off the upper layer of winding and the first layer of underwound filtering paper from all six elements. The filter elements are then fit to be used again and may be placed in the filter. When the filter elements become clogged for a second time they should be replaced by new

66

ones, because in this case they can neither be washed, nor restored by any means.

All six elements should be replaced simultaneously. To remove the elements, close the main fuel line cock, drain the fuel from the filter body by turning off the drain plug and the lower and upper filter bleeding valves. Clean all outer filter parts of dirt and dust, take off the filter cover, and having pressed the springs, remove the stop pins from the sliding blocks on the long spindles. Then remove the springs and the sliding blocks from the long spindles and lift out the plate together with the two filter elements on the short spindles. The remainder filter elements are removed either separately, or together with the long spindles. Assemble the parts in the reverse sequence.

If the hood top of the Diesel engine has been taken off, the clogged filter elements can be removed as follows: take off the filter cover and lift out the plate together with the elements secured to it. Then place the assembly on a flat surface and press the springs (each one separately) until the sliding block lowers and allows to remove the pin. Then remove the filter elements from the spindles.

Prior to installing new elements wash thoroughly the plate, spindles, sliding blocks, pins and springs with clean diesel fuel and replace faulty gaskets. Wash also thoroughly the inside of the filter body with clean fuel. Having installed the filter elements, screw in the drain plug, open the main fuel line cock and fill the fuel system with fuel.

Keep the filter elements wrapped up in the manufacturer's packing and in dust-proof boxes in order to protect them against accumulation of dirt and dust.

*Care of the coarse fuel filter* (see Fig. 9) consists in removing every 60 operational hours the sediment and accumulated water from the filter body through the hole covered by a plug in the lower part of the filter body. Every 1,000 operational hours remove the filter element from the body and flush both of them.

To remove the filter body and the filter element, turn off the nut on the upper part of the filter cover.

#### 6. STARTING ENGINE FUEL SYSTEM CARBURETTOR

*The K-25f carburettor* requires no adjustment except that for idle speed. To adjust idle speed, start the engine and warm it up. Then, having stopped the engine, turn the idle speed screw all the way in and then off approximately one revolution. Then with the help of the limiting screw located on the lever of the throttle valve shaft open slightly the throttle valve and start the engine.

By turning out the limiting screw on the throttle valve and at the same time holding up the governor tie rod, adjust the minimum idle speed. Further reduction of idle speed can be effected by turning the idle speed screw. This screw regulates the quantity of gasoline/air mixture entering the mixing chamber. Turning the screw in reduces the quantity of emulsion entering the mixing chamber, and, vice versa, turning the screw out increases it.

5\*

67



*The sediment bowl and filter.* The sediment bowl serves to collect water and sediment settled out from the fuel. To remove the sediment and water, shut the gasoline tank cock and take off the sediment bowl, having unscrewed the clamp nut fastening the bowl to the body. Then turn off the filter and rinse it in gasoline.

When replacing the sediment bowl, see that the gasket is clean, undamaged, and placed in proper position. Whenever the sediment bowl is washed, remove the carburettor gauze filter and clean it. To remove it, turn off the bolt which fastens the filter cap and the gauze together. Then take off the cap and the filter gauze and rinse them thoroughly in gasoline. Occasionally remove the fuel filter from the inlet manifold of the starting engine and check the condition of the filter felt element. If the latter is deteriorated, it should be replaced by a new one.

## CHAPTER VIII LUBRICATION OF THE DIESEL ENGINE

### 1. GENERAL LUBRICATION INSTRUCTIONS

The engine should be lubricated only with the grades of lubricants recommended in this manual.

The physical and chemical properties of the recommended lubricants must be in compliance with the standards in force. For lubrication of the engine assemblies use the following lubricants:

1. Diesel oil of ДП-11 grade in summer and ДП-8 in winter (ГОСТ 5304-54).
2. Engine oil, grades 5 (ГОСТ 5239-51), 10, and 15 (ГОСТ 1862-51).
3. Transmission lubricant (USSR Standard ГОСТ 542-50) nigroil, summer grade.
4. Solid oil (grease), summer and winter grades.
5. Industrial oil, grade 12 (ГОСТ 1707-51) or spindle oil, grade 2.

The Lubrication Table shows lubrication points, recommended grades and amount of oil, and lubrication periods. Lubrication of individual parts and assemblies of the engine should be carried out with the help of special accessories and equipment intended for this purpose. It is advisable to pour the oil into the Diesel and starting engine crankcases and fuel pump with the help of a pail the spout of which is provided with a gauze strainer. If the pail has no gauze filter, pour the oil through a funnel with a gauze strainer.

Lubricate the outer hinge joints with engine oil with the help of an oiler. Solid oils (greases) and compounds of solid oil with added engine oil are forced into the lubrication points through the grease nipples by a manual grease gun. Wipe the grease nipples and other lubricating points clean before applying the grease gun.

Do not lubricate the engine assemblies with contaminated oils. Lubricating compounds, in case grade VC-1 oil is not available, should be prepared in a clean container. To ensure a good intermixture of the compound, it should be warmed up to a temperature of 50° to 60°C.

### 2. OIL STORAGE AND PRIMING

Keeping the lubricating materials clean is the most important item to have in mind when priming the Diesel engine. Using contaminated oils for lubrication or inobservance of the elementary rules of

lubrication cleanliness cause much trouble to the working condition of the Diesel engine. Therefore, when storing oil and using it for priming, see that the casks with oil are closed with plugs or caps reliably protecting them against dirt and dust. To avoid spilling and contamination of oil, do not pour oil directly from the cask; use a pump for this purpose and see that the sediment is not drawn up from the bottom of the cask.

When priming lubricant, wipe preliminary the surfaces around the cask spouts and the lubrication points on the Diesel engine clean.

For each kind of priming material a special clean container should be used with a corresponding mark (water, fuel, oil, e.t.c.).

The equipment, used for priming, should be kept in a special box with a cover protecting against dirt and dust.

### 3. INSTRUCTIONS ON LUBRICATION OF THE DIESEL AND STARTING ENGINES

*Checking oil level in the Diesel engine crankcase.* When filling the crankcase, the oil level should be checked by the oil dip stick. The oil level should be in line with the upper mark on the oil dip stick or approximately 15–20 mm above it.

Having started and warmed up the engine for 3–5 minutes, check the oil level once again with the Diesel engine running. To do this, operate the engine at slow running; remove the oil filler cap, take out the oil dip stick from the pipe and wipe it dry; then insert slowly the oil dip stick pressing it tightly into the pipe; take it out again and check the oil level. The engine crankcase must be filled with oil to the upper mark on the oil dip stick.

When the engine has been running for a long time, the oil level in the crankcase must be between the lower and upper marks on the oil dip stick. If it drops to the lower mark, add fresh oil into the crankcase. Do not operate the engine when the oil level falls below the lower mark on the dip stick, as this may result in serious damage of the Diesel engine.

*Changing oil in engine crankcase. Washing crankcase, oil filter body and central oil header.* Drain oil from the engine crankcase every 120 operational hours. The oil should be drained immediately after stopping, while the engine is still warm and the oil diluted. In this condition, the major part of sediment, being in a state of suspension, will flow out together with the used up oil. To change oil in the engine crankcase, proceed as follows:

Immediately after stopping the engine and cleaning it of dust and dirt, remove the plugs from the engine crankcase lower half, oil filter bracket, oil cooler, and the pipe conducting oil from the oil cooler to the filter. Turn off the tightening bolts of the oil filters, remove the body covers, take out the filtering elements and separate the outer sections from the inner ones. Wash the outer metal elements of the oil filter in a bath with diesel fuel, the depth of which should be not less the diameter of the filter.

Do not use any wooden or metal scrapers or rags to remove the resinous layer.

70

After 240 hours of operation, replace the inner (thread type) elements by new ones. If new inner filter elements are not available, replace the packing and cotton yarn windings on the old ones and use them again. Spinning yarn, waste not finished Nos. 20 to 40 may be used for packing. 300–325 grammes of yarn waste are required to replace the packing in one inner filter element cartridge. The inner gauze should be wound with calico or chintz.

The yarn waste used for restoring the filter elements must be cut into 100 to 150 mm long pieces and should not be twisted into strands or burls. The yarn waste must be sufficiently loosened.

To replace the clogged packing and winding of the fine oil filter, proceed as follows (see Fig. 23).

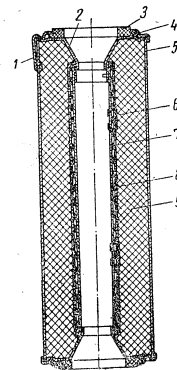


Fig. 23. The Filtering Packing and Winding of the Fine Oil Filter: 1—clamps; 2—filler; 3—gasket; 4—cover; 5—housing; 6—clips; 7—frame; 8—cloth winding; 9—packing.

Disconnect the three wire clips which connect the removable cover with the section body. Then remove the cover, rubber gasket, and filler and with the help of a metal hook take out the clogged packing from the filter. Take out the frame and free it of the clogged winding having removed preliminary the three clips which fasten the winding to the frame. Wash thoroughly all section parts in fuel.

The cleaned frame is then wound around by a new winding fastened to the frame by two clips at the point of overlapping. The protruding end of the winding is bent inside the frame tube and is fastened by a third clip. The opposite extremity of the winding must fully overlap the tube gauze. Inspect the rubber gaskets, and if they are fit to provide a reliable sealing, place one of them into the body with the cover and place it together with the body on a centering arbor. Then place the frame with the gasket into the body and with

71

the help of a wooden shaft fill the space between the body and frame with new filtering packing. The packing waste must be well loosened and should be free of twisted strands or burrs.

The filtering packing must be placed evenly compact all around the space. To ensure compact packing of the yarn waste at the upper part of the filter above the frame tube end face, insert into the tube a conical arbor having the shape to suit the filler. Having completed the packing, remove the conical arbor and replace the detachable filter so that its end enters the frame. When replacing the filler, see that no yarn waste enters inside the frame tube. Finally, replace the second rubber gasket, put on the detachable cover and fasten it by the four wire clips. After this, the fine filter section may be readily installed.

Special packets with packings and windings for replacing the packing of the fine oil filter sections are furnished as spare parts. The packet (filter element) is denominated in the parts catalogue under part No. 42400 and consists of 300 gr. cotton yarn waste and one piece of cotton cloth winding wrapped up in a paper packet on the back side of which there is a printed instruction on its use. The content of one packet is designed to fill one fine cleaning section.

Before installing the filter in place, wash the filter body and its passages in diesel fuel. Wash the drain plugs of the crankcase, oil filter body, oil cooler pipe, and the plug on the right-hand side of the oil cooler stand. Then install all plugs and outer and inner filter elements in position. The inner filters should be placed so that the cover, fastened by the clamps, faces upwards. This completes the assembly of the filter.

Before installing the outer filter elements examine carefully the bottom surface on which the lower rubber sealing gasket of the inner filter element is resting. If the inner surface of the bottom appears to be crumpled and, consequently, does not provide the necessary sealing, recondition the outer element or replace it by a new one. Operation with a faulty outer filter element results in increased wear of the basic engine parts.

Wash the engine crankcase to remove foreign particles accumulated in it. Having drained the used oil from the crankcase, screw in all drain plugs and fill the crankcase with a 15 litre mixture consisting of 50% diesel fuel and 50% diesel oil. Start the Diesel engine and flush the crankcase and the entire lubricating system for 2-3 minutes with the engine running at medium speed. While the engine is running, watch the readings of the oil pressure gauge. The oil pressure should be not below 1.0 kg/sq. cm. Having stopped the engine, drain the mixture from the engine crankcase, oil filter body, and oil cooler. To drain the mixture from the oil cooler, remove the plug from the right-hand oil cooler stand and the bolt-plug from the pipe conducting oil from the oil cooler to the filter. Then fill the engine crankcase with fresh oil.

Having changed the oil twice after engine repair, remove the side inspection hole covers from the crankcase, disconnect and flush the

gauze strainer of the central oil header. When opening the crankcase, do not wipe the inner surfaces of the crankcase and cylinder block with a rag, for the rag threads will clog the gauze strainer of the oil headers disturbing normal oil supply. When replacing the inspection hole covers, see that the gaskets are in good condition and fit tightly to the crankcase.

Then inspect all oil seals in the lubricating system for tightness and eliminate any oil leaks, if necessary. When the warmed up engine runs at normal speed, the oil pressure should be from 1.7 to 2.7 kg/sq. cm. The pointer of the oil pressure gauge should be within the black painted, contoured white section of the dial designated "Operating pressure". If the oil pressure gauge on the warmed up engine indicates a pressure higher than the above-mentioned value, it proves that the oil pump supplies too much oil. If the oil pressure gauge indicates a lower pressure, it signifies an insufficient supply of oil. In both cases adjust the oil pump by-pass valve.

To adjust the oil pump, remove the crankcase left-hand inspection hole cover, turn off the check nut and rotate the adjusting screw of the oil pump by-pass valve. Turning the screw to the right increases pressure, while turning it to the left makes a reverse effect. Having adjusted the oil pump, tighten up the check nut, screw on the inspection hole cover, fill with oil, and start the engine. If the oil pressure does not reach the normal value, adjust the oil pump once again.

*Changing oil in the starting engine crankcase.* Change oil in the starting engine crankcase every 250 hours of Diesel engine operation. When changing oil, proceed as follows:

1. Turn off both crankcase drain plugs and drain oil from the warmed up engine. Turn on the drain plugs again and, to wash the crankcase, fill it through the filler with a mixture of 50% engine oil and 50% diesel fuel, so that its level be slightly higher than the lower mark on the dip stick.
2. Start the engine and run it at low speed for 3 minutes and then drain the mixture and let it fully flow down.
3. Fill the crankcase through the filler with fresh oil to the level of the upper mark on the oil dip stick.

Start the engine and having stopped it, check the oil level and, if necessary, replenish oil to the upper mark on the oil dip stick.

*Lubrication of the starting engine magneto.* Every 1,000 hours of engine operation pour 25-30 drops of industrial oil 12 (spindle oil 2) into the oiler located on the upper magneto cover. At the same time check for lubricant on the cam faces of the breaker (if there is lubricant, tissue-paper will be grease saturated).

In the absence of lubricant, soak the cam wick in the same oil and squeeze dry. Avoid abundant lubrication of the breaker cam for it may soil the breaker contacts and result in engine operation stoppages. All remainder assemblies of the Diesel and starting engines are lubricated as outlined in the Lubrication Table.

Lubrication point No. (See Fig. 24)	Name of Lubrication point	Quantity of Lubrication points	Grade of Lubricant	Notes
6	Generator	1	Grease (Solid oil)	Fill air cleaner oil cup to circular rim level. Every 60 to 125 hours wash replaceable screens and the screens in the air cleaner body in diesel fuel. Lubricate ball bearings during overhaul.
7	Starting engine crankcase	1	Engine oil, grade 10 in summer and 5 in winter	Before each starting, check oil level with a dip stick. Fill oil through the oil filler and wash the dipstick with diesel fuel. Every 250 hours flush the crankcase. Wash breather with diesel fuel and soak with oil when changing crankcase oil.
8	Starting engine breather	1	Engine oil, grade 10 in summer, grade 5 in winter. Used filtered engine crankcase oil	Flush air cleaner and change oil every 60 to 125 hours depending on dust conditions. Fill lower detachable section with oil to the upper extremity of the inner oil cup. Every 250 hours flush air cleaner in diesel fuel.
9	Starting engine air cleaner	1	Used filtered engine crankcase oil	Lubricate every 1,000 hours of Diesel engine operation through the oiler in the magneto cap.
10	Magneto	1	Industrial oil, grade 12 (Sputide oil)	Pour oil into oiler on the clutch housing every 10 operational hours.
11	Starting engine clutch clamp	1	Engine oil, grade 10 in summer, grade 5 in winter	Every 250 hours check oil level in reductor housing. Add oil to filler hole level. Change oil every 1,000 operational hours.
12	Starting engine reductor housing	1	Transmission oil in summer, Engine oil, grade 15 in winter	Before filling fresh oil, flush the housing with diesel fuel. Wash breather, when changing oil.

Lubrication point No. (See Fig. 24)	Name of Lubrication point	Quantity of Lubrication points	Grade of Lubricant	Notes
13	Front engine support bearing	1	Mixture of 40% engine oil, grade 15, and 60% solid oil	Apply grease gun every 125 hours and fill until old grease oozes out.
14	Fan bearing	1	Ditto	Screw in oiler can from the tool kit instead of the plug. Apply grease gun every 250 operational hours; and fill until old grease oozes out. Replace the plug. Apply grease gun every 250 operational hours and fill until old grease oozes out.
15	Starting engine vertical shaft upper bushing	1	Ditto	Every 125 hours check oil level.
16	Starting engine bevel gear housing (not seen in the figure)	1	Transmission oil in summer and engine oil in winter	Add oil to the half line of gear housing. Change oil every 1,000 operational hours. Flush housing with diesel fuel before filling fresh oil.
17*	Clutch middle plate bearing	1	Mixture of 40% engine oil, grade 15, and 60% solid oil (medium)	Apply 8 to 10 strokes of grease gun every 10 operational hours.
18*	Clutch clamp bearing	1	Ditto	Apply 8 to 10 strokes of grease gun every 10 operational hours.
19*	Flywheel clutch engaging collar. Levers, rollers and bushings. Friction pairs not provided with lubricators	1	Engine oil, grade 10 in summer, Engine oil, grade 5 in winter	Lubricate every 60 hours. Before lubricating wash with diesel fuel to remove dirt and old oil.

NOTE: Additional instructions on lubrication in cold weather at atmospheric temperatures below 10°C are outlined in Chapter VIII, Care of the Diesel Engine in Cold Weather.

\* For Diesel engines equipped with the C-80 tractor flywheel clutches.

## CHAPTER IX

## CARE AND ADJUSTMENT OF THE DIESEL ENGINE

## 1. CARE OF THE DIESEL ENGINE AIR CLEANER

The Diesel engine air cleaner functions correctly only as long as the oil in the detachable sump and its cup is thin enough to be properly sprayed into the gauze filter elements and wash out the dust and dirt accumulating there.

The periods of changing oil and flushing the air cleaner depend on the weather and working conditions. If the weather is dry and dusty or when operating in very dusty conditions, the air cleaner will require more frequent changing of oil, perhaps, every four hours. When operating in rainy weather or in conditions of inconsiderable dust in the ambient air, it will be required to change oil in the air cleaner every 60 hours. Nevertheless, to determine how often it is necessary to clean the air cleaner, one should not be guided only by the visible conditions of work.

Change oil in the air cleaner sump (cup) when it becomes thick and more than usually contaminated on account of being clogged with fine dust particles. To change oil and wash the sump, the latter should be removed by turning off the two wing nuts. When washing the sump, check the inner surface of the air suction pipe and the bottom gauze strainers of the air cleaner. In case they are clogged, they should be cleaned and flushed out.

When filling the sump with oil, see that the inner cup and the sump are filled to the level indicating rim. Oil should be filled not higher than to the level of this rim, as excessive oil will not increase the efficiency of the air cleaner, but quite the opposite, even hamper proper oil spraying. On no account should the oil be changed in the air cleaner sump when the engine is running, for the dirty oil under the action of suction may retain in the gauze strainers, spoil the fresh oil and involve excessive oil in the sump.

To wash the air cleaner gauze strainers, remove the lower strainer having unscrewed the two wing nuts which fasten it and then remove the remainder strainers. If the strainer appears to be quite clean, there is no need to remove the above located strainers. Only the lower six strainers are removable. The removed strainers should be flushed in a container with clean diesel fuel. Then place them so that the cross-pieces of their bodies face each other. The wing nuts which

78

fasten the strainers must be screwed-on tight in order to avoid vibration of the strainers. Then fill the sump with fresh oil to the circular rim and place it in position.

When operating the engine, examine and clean the intake cap of the air cleaner, for light substances, suspended in the air, may be sucked into the cap and choke the air passages which results in a considerable drop of engine power.

Remove and empty the dust trap cup when it becomes 3/4 full of dust. To remove the glass cup, back off the tightening screw a few turns. When replacing the cup, press it by hand from underneath while tightening the screw.

If dust is not accumulated in the cup during engine operation, check for and correct air leaks in the joint of the cup with the air cleaner cap.

Having assembled the intake system, check with particular care for air tightness of all joints. At least once a year and if working in dusty conditions more frequently remove the whole air cleaner from its base, flush thoroughly all its parts and reassemble again.

## 2. CARE OF THE STARTING ENGINE AIR CLEANER

Care of the starting engine air cleaner is basically the same as that of the Diesel engine air cleaner. But as the starting engine operates under lighter conditions and only for a short period of time, the air cleaner oil may be changed as seldom, as every 125 hours of Diesel engine operation.

The air cleaner should be washed every 250 hours. To wash the air cleaner, turn off the nut with the pin on top of the cap, remove the cap and the filter element from the oil cup. Then wash the filter element in a container with clean diesel fuel, wash and refill the oil cup with fresh oil to the upper rim of the inner cup. Then assemble the air cleaner and check all connections for air tightness.

## 3. CARE OF COOLING SYSTEM

Trouble-free service of the engine depends largely on the sound condition of the cooling system. If the cooling system is in disrepair or handled with insufficient care the engine may overheat. To ensure proper functioning of the cooling system, observe the following rules.

Fill the radiator with clean water. After the radiator has been filled, the filler hole must be tightly covered by the cap. When the engine is overheated, do not fill the radiator with cold water which may cause cracks in the cylinder jackets or in the cylinder heads. For the same reason do not fill a cold engine in winter with excessively hot water at once.

See that there are no leakages in the cooling system. Tighten up all threaded connections, fasten tightly the rubber hose clamps and tighten up the water pump gland in due time. The adjustment of this gland is accomplished by tightening up the gland nut. The gland

79

should be tightened in cases it lets water leak through and only to the extent suffice to stop the leakage, but not cause jamming of the water pump shaft or considerable overheating of the shaft and gland nut. In cold weather drain the cooling system when a day's run is over, otherwise radiator tubes, cylinder jackets, or water pump may be burst by frozen water.

To drain the cooling system, proceed as follows: open the drain valve mounted on the radiator water pipe connection. Turn off the plug screwed into the water hatch cover of the cylinder block on the left-hand side of the Diesel engine. This will facilitate complete draining of the engine water jackets.

The cooling system should be drained occasionally to remove accumulated dirt and sediment. This should be done at the end of a day's run when the particles of dirt are in suspension and will easily run out with the water. At the same time take off the cover located on the rear side of the starting engine cylinder block in order to remove sediment from the water jacket. The cooling system should be cleaned and washed out occasionally by a soda solution for the removal of scale which forms on the walls and deteriorates the cooling conditions of the Diesel engine. Occasionally clean the radiator steam/air valve. For this purpose, remove the valve assembly by turning off the bolts which clamp it to the housing. Then remove the housing and the gasket and clean thoroughly the valve components with a brush having removed all foreign matter.

On no account should the valve be washed in any detergent solution to avoid damaging of seals.

A rapid rise in temperature and water boiling at normal engine operation, if not caused for any other reason, is an indication that the radiator is heavily clogged with dust.

Dust and dirt should be carefully removed with the help of a soft metal brush care being taken not to crumple radiator core fins. While cleaning the radiator, dilute the oil dirt with diesel fuel spraying it over the radiator surface with a pressure gun or wetting it with a rag. Dirt deeply stuck between the water radiator core fins should be removed with the help of flat wooden sticks.

Having cleaned the radiator, wipe it dry with a rag, and blow off with compressed air, if available. If the radiator is dirtied but slightly, wash it out with water without removing it from place. When the engine is operating, keep up a normal water temperature within 75–85°C. The temperature of water, coming out from the engine, should not exceed 95°C.

#### 4. CARE OF THE STARTING ENGINE IGNITION SYSTEM

Accurate and proper function of the ignition system is necessary for ensuring uninterrupted operation of the starting engine. Improper functioning of the ignition system often occurs because of poor care given to the spark plugs, wires, and contact points. If there are any faults in the ignition system, they should be looked for in the magneto

80

only in case it is undoubtedly in disrepair. The magneto should be dismantled only by a skilled mechanic.

The ignition system requires regular attention as follows:

1. Keep the magneto clean, wiping off dust and dirt with a clean rag cloth slightly moistened in gasoline.

2. Avoid soiling the wires and see that neither fuel nor oil get on their insulation.

3. See that the distributor is set properly and fits tight to its place. If it is moved off, the gap between the distributor breaker points will increase and result in faulty function of the magneto. Dust and moisture are liable to get into the magneto and put it out of action if there are loose joints.

4. See that each wire extending from the spark plug to the magneto has an intimate contact. If the engine is not provided with an air heater, the two unused magneto contacts should be connected to the "mass" (grounded).

5. Clean the wire ends of dirt and oil and see that they are tightly pressed by the spark plug clamping nut. Otherwise, contact will be broken and the nut may be lost.

6. Avoid soiling the spark plugs and clean them systematically of dirt and oil.

7. When screwing the spark plugs in or out, be careful not to break the porcelain insulators. To avoid damaging the insulation, do not apply any sharp tool to clean carbon and soot. Clean the porcelain insulators with a brush or copper strips.

8. Check and if necessary set the spark plug gap within 0.6 to 0.7 mm. Check the gap with a round feeler gauge. The gap is adjusted by bending only the side electrodes.

9. See that carbon does not accumulate on the spark plug electrodes. If the carbon exists, it may be scraped off with a knife.

10. Check the gap between the breaker points with a feeler gauge every 125 operational hours of the starting engine. The gap between the breaker points at the moment of opening should be from 0.25 to 0.35 mm.

To check the gap between the breaker points, remove the breaker cap. Then by cranking the starting engine crankshaft with the starting handle set the breaker in a position to correspond to the largest breaker points gap. If the gap is not normal, it should be adjusted.

To adjust the gap, loosen the screws which secure the contacts and then by turning upright screw obtain the required gap.

Having adjusted the gap, screw in both screws as far as they will go and recheck the gap. If the contact points become burned, they should be cleaned smooth with a special barette file. On no account should the contact point surfaces be cleaned with a rag or emery cloth.

Do not allow excessive lubrication of the magneto, as surplus lubricant soils the contacts, enhances quick burning, deteriorates the insulation and results in damaging the magneto.

6 Mar. 1888

81

### 5. STARTING ENGINE IGNITION TIMING

To time the ignition, proceed as follows:

Remove the inspection hole cover from the starting engine clutch housing and the valve cover plate from the cylinder block. Crank the engine, until the piston in No. 1 cylinder is on top dead center of the compression stroke. Locate this position by lining up mark 2 (see Fig. 25) "ЗАЖ М-47" on the flywheel rim (if the engine is provided with a double-spark magneto M-47B) with mark 1 on the inspection hole flange of the clutch housing. Then remove the rear plastic cover from the magneto and observe the beginning of contact breaking.

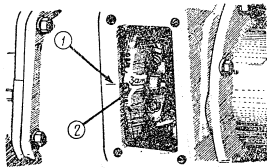


Fig. 25. Starting Engine Magneto Timing by the Flywheel:  
1—mark on the clutch body; 2—mark "ЗАЖ" on the flywheel.

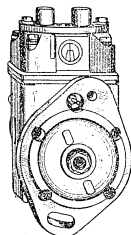


Fig. 26. Alignment of the Large Gear Painted Tooth with the Mark on the Celluloid Inspection Hole of the M-10 Magneto.

At the moment when the breaker points begin to separate, the mark "ЗАЖ М-47" on the flywheel should line up with the mark on the clutch housing. If the marks misalign, turn the magneto slowly trying to obtain such a position when contact breaking begins, with the marks being lined up.

If the starting engine is provided with the M-10 magneto, the axis of the painted tooth of the magneto large gear should line up with the mark on the celluloid inspection hole of the magneto cover, when the mark "ЗАЖ М-10" on the flywheel rim lines up with the mark on the inspection hole of the clutch housing (see Fig. 26).

If this alignment fails, loosen the magneto tightening screws and turn the magneto in either direction until the axis of the magneto gear painted tooth lines up with the mark on the magneto inspection hole. The flywheel must be located so that the mark "ЗАЖ М-10" on its rim aligns with the mark on the inspection hole of the clutch housing at the compression stroke in No. 1 cylinder (see Fig. 27).

82

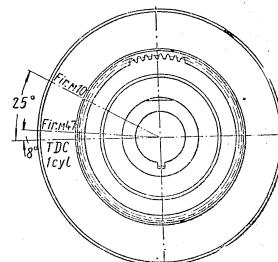


Fig. 27. Diagrammatic View of the Starting Engine Flywheel Face with the Marks Made on it for Ignition Timing.

### 6. CARE OF THE DIESEL ENGINE GENERATOR, INJECTORS, AND FUEL PUMP

To ensure proper functioning of the generator, the following is recommended:

1. Regularly check the condition of the electric wiring, reliability of the contact points, wire connections and attachments.

2. At regular intervals check to see that the generator is adequately secured to the engine.

3. At least once a month clean the generator surface of any contaminations with a rag.

4. In case the commutator became dirty or greasy, wipe it off with a rag slightly moistened in gasoline. If the commutator surface is slightly burned, clean it with a fine emery cloth.

5. Each time the generator is overhauled (at least once every other year, independent of the amount of operational hours), change lubricant in the ball bearings. Before filling the ball bearings with fresh lubricant wash all ball bearing components in clean gasoline and dry them up. It is advisable to carry out this operation in a repair shop. The ball bearings should be lubricated with a universal hard melting grease VTB to USSR Standard GOCT 1631-52 (solid oil).

6. The generator voltage regulator is adjusted by means of special devices to a definite voltage. In case the voltage regulator provides a too high voltage (the head lamp bulbs burn out too fast) or too low voltage (weak light of the lamp bulbs), remove the generator from the engine together with the voltage regulator and send it to be repaired and adjusted to a special repair shop. If a spare generator is

83

not available, close the opening in the housing of the regulator by the cover with the gasket and secure it with the bolts.

7. Slightly burned voltage regulator breaker points should be cleaned accurately with a special barette file.

8. Worn commutator brushes (with the height less 18 mm) should be replaced by new 8 x 20 x 25 mm ones.

9. Every 500 operational hours remove the injectors from the pre-combustion chambers and without dismantling them clean the atomizer orifice of carbon with a 0.5-0.6 mm diameter steel wire.

In case the injector atomizes the fuel poorly, check and adjust the injection pressure (which should be 120 kg/sq. cm) and the injector needle lift (which should be 0.2-0.3 mm). If the adjustment does not improve the atomizing, disassemble the injector and wash all components in clean diesel fuel and, if necessary, repair it.

Every 1,000 operational hours check and adjust the fuel pump for the moment of the beginning of fuel injection and the quantity of fuel supply. The correct moment of the beginning of fuel injection by each fuel pump section (by the meniscus) should be within 13-17° before the top dead centre.

Each fuel pump section should supply through the injector from 84 to 87 grammes of fuel at 500 strokes of the plunger and at a rotation of 500 r. p. m. of the fuel pump shaft.

#### 7. VALVE CLEARANCE AND FAN BELT TENSION ADJUSTMENT

**Diesel engine valve clearance.** The valve clearance should be adjusted when the engine has been warmed up. To adjust, crank the Diesel engine crankshaft to bring the cylinder piston of the valves being adjusted into top dead centre corresponding to the termination of the compression stroke, and set the decompressor lever in the operation (upper) position (see Fig. 28).

Then release the adjusting screw nut on the valve rocker arm and by regulating the adjusting screw obtain a clearance of 0.3 mm between the rocker arm and the valve spring cup. A clearance of 0.3 mm should be set both for the inlet and the outlet valves. Having checked the clearance with a feeler gauge, tighten up the nut and check the valve clearance once again.

The valve clearance should be checked and, if necessary, adjusted every 250 hours of Diesel engine operation, and without fail after each disassembly of the cylinder heads.

Adjustment of clearances between the rocker arms and the decompressor rod tips is accomplished with the decompressor lever in the upper "operation" position (see Fig. 28). The clearance checked by a clearance gauge should be from 0.5 to 0.6 mm.

To adjust the clearance, loosen the check nut and then turn in or out the rod tips until the correct clearance is obtained. Having tightened the check nut, recheck this clearance once again. The clearance should be also checked every time the valve clearance is changed.

84

**Fan belt tension adjustment.** To adjust fan belt tension, loosen the three nuts by means of which the fan shaft bracket is attached to the timing gear cover (see Fig. 29).

Then release the check nut on the adjusting bolt which passes through the fan pulley shaft and turn the adjusting bolt until the belt can be easily sagged approximately 40 mm when pressed at the middle part.

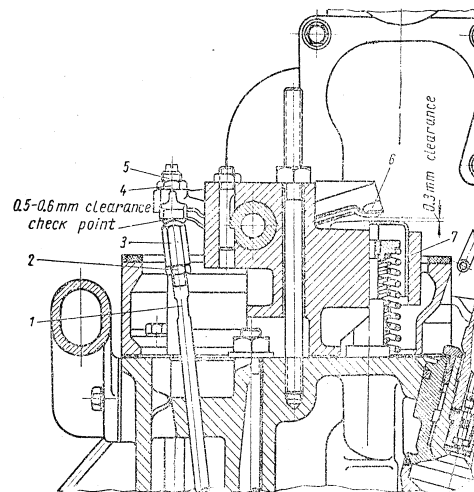


Fig. 28. Valve Clearance and Diesel Engine Decompressor Mechanism Adjustment:

1—valve stem; 2—check nut; 3—decompressor rod tip; 4—check nut; 5—adjusting screw; 6—rocker arm; 7—valve spring cup.

The deflection difference on both belts should not exceed 1 cm (see Fig. 30).

Having tightened the check nut and the nuts attaching the fan shaft bracket, recheck the adjustment as outlined above.

If the fan belts are tensioned insufficiently, they will strike against the pulleys during operation and thereby cause premature wear. Besides, insufficient belt tension will cause slipping which results in engine overheating. Excessive belt tension causes high strains in the bearings and the belts and thereby shorten their service life.

85



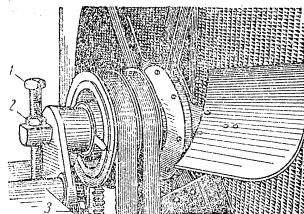


Fig. 29. Fan Belt Tension Adjustment:  
1—adjusting bolt; 2—check nut; 3—three attachment nuts for the fan axle bracket.

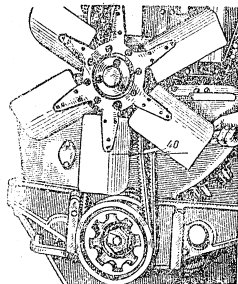


Fig. 30. Checking Fan Belt Tension.

Starting engine valve clearance adjustment. The starting engine valve clearance adjustment should be made when the engine is hot.

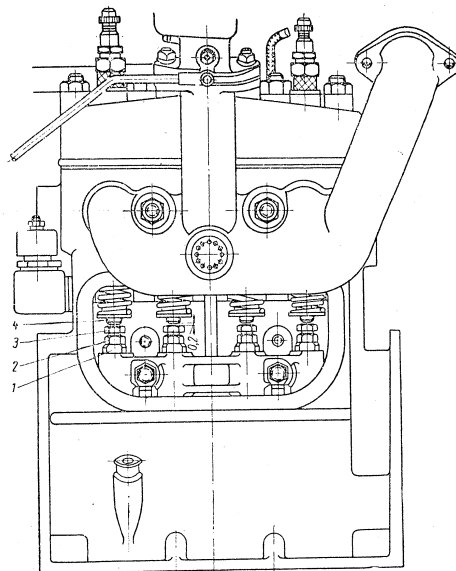


Fig. 31. Starting Engine Valve Clearance Adjustment:  
1—valve tappet; 2—lock nut; 3—adjusting bolt; 4—valve stem.

The clearance between the valve stem end and the adjusting bolt head should be within 0.2 mm (see Fig. 31).

#### 8. CARE OF THE STARTING ENGINE CLUTCH

Care of the starting engine clutch is confined to elimination of clutch plate slipping, i. e., to its adjustment and occasional washing of the clutch plate facings (see Fig. 32).

The slipping of the clutch is caused either by worn or greasy clutch plate facings. In case of worn facings adjust the clutch. Do not run the starting engine when the clutch is slipping, for it may result in rapid burning of the plate facings. To adjust the clutch, proceed as follows:

1. Disengage the clutch by shifting the clutch control lever forward, i. e., in the direction of the Diesel engine.
2. Open the clutch inspection hole cover by turning off the four bolts.
3. Turn the clutch spider about the axis so that the spider latch is accessible through the inspection hole.

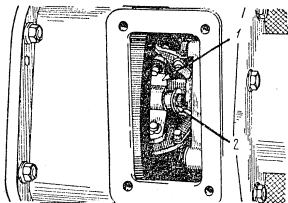


Fig. 32. Starting Engine  
Clutch Adjustment:  
1—spider; 2—latch.

4. Move the spider latch back so that the latch pin snaps out of the pressure plate hole. Holding the pressure plate, turn the clutch spider upwards so that the latch pin snaps into the nearest hole in the pressure plate. This causes the clutch spider to come nearer to the pressure plate.

5. Check for correct adjustment by engaging the clutch which should require a reasonably hard pressure on the control lever. If the turning of the clutch spider upwards to the nearest hole provides a loose adjustment and turning it to the second hole leads to an excessively tight adjustment, the first one should be preferred. Never tighten up the clutch more than it is required to prevent plate slipping when cranking the cold Diesel engine.

Every 60 hours of the engine run, remove the drain plug from the clutch housing and drain accumulated oil to prevent greasing of the clutch facings. In case of greasy clutch plates, wash the clutch through the open inspection hole of the clutch housing. To do this, disengage the clutch and wash the plate facings with gasoline or kerosene using a pressure gun.

If the clutch plates are excessively greased, pour gasoline or kerosene into the housing up to the lower extremity of the inspection hole (keeping the drain plug closed), then having closed the inspection hole by the cover, start the engine and run it for one minute. In this condition, by alternative engaging and disengaging the clutch, wash the working surfaces of the plate facings. Having washed the clutch, turn off the drain plug and let the gasoline or kerosene flow down from the working plates.

#### 9. CARE OF THE FLYWHEEL CLUTCH

Care of the clutch is confined to prevention and elimination of clutch plate slipping, and keeping the rubberized coupling straps in good repair.

The slipping of the clutch plates is caused either by worn or greasy clutch plate facings. To diminish plate facing wear, avoid unnecessary engaging and disengaging the clutch. When disengaging the clutch, see that the control lever goes all the way forwards and when engaging — all the way backwards (towards the operator). In case of worn facings, adjust the flywheel clutch.

On no account should the unit be operated, if the flywheel clutch is slipping, for it may result in rapid burning of the plate friction facings. If there are signs that the clutch is greasy, it should be washed. To do this, disengage the flywheel clutch and wash the working surfaces of the plate friction facings with gasoline or kerosene. After washing let the gasoline or kerosene flow down from the plates.

Care of the rubberized coupling straps consists in protecting them against fuel or oil contamination. Avoid abrupt engaging of the flywheel clutch.

#### 10. FLYWHEEL CLUTCH ADJUSTMENT

If the KDM-46 Diesel engine is provided with the C-30 tractor clutch, check and adjust it during the engine routine service allowing no slipping of the clutch plates under load. When adjusting the flywheel clutch, proceed as follows:

Disengage the clutch. If there is a transmission case, set the gear shift lever in the neutral position.

Turn the clutch spider up so that the tightening bolt of the spider may be readily unscrewed. Then remove the check nut and loosen the bolt. Set the gear shift lever in the engaged position (for any speed).

Turn the clutch spider a few degrees in the direction opposite to the flywheel rotation (clockwise), and draw the spider nearer to the pressure plate.

Check for correct clutch adjustment by the effort required on the clutch control lever to engage the clutch. With the clutch adjusted normally the effort on the clutch control lever should be about 15–20 kg. The engagement of the clutch should be accompanied by a specific snap when passing the dead centre position over.

The clutch should not be tightened up so that it could be engaged only with both hands. The purpose of clutch tightening is to prevent slipping of the clutch plates when the engine is operating at full load. To slacken the clutch, turn its spider in the direction of the flywheel rotation.

Tighten up the spider tightening bolt and check for correctness of clutch adjustment when the Diesel engine is operating at full load. Having completed the adjustment, lock the spider bolt by means of the tab washer.

## CHAPTER X

## CARE OF THE DIESEL ENGINE

## 1. ROUTINE MAINTENANCE

Routine maintenance and care of the Diesel engine consist in checking the condition, cleaning, lubricating, securing and adjusting its parts and assemblies at the end of each working day. Accurate fulfilment of routine maintenance prevents premature wear and breakages of the Diesel engine and ensures trouble-free operation during each working shift.

For convenience of care all maintenance measures are divided into a number of consequent procedures each of which should be carried out regularly in definite periods depending on the amount of operational hours performed by the Diesel engine. For the KDM-46 Diesel engine five kinds of care procedures are accepted: daily maintenance and periodical maintenance Nos. 1, 2, 3, and 4. The daily maintenance should be carried out at the end of a day's run and at least every 10 operational hours.

Periodical Nos. 1, 2, 3, and 4 maintenance should be carried out depending on the amount of operational hours performed by the engine.

If the time has come to carry out the predetermined maintenance, the engine should be stopped and its further operation may be resumed only upon completion of the necessary maintenance.

Daily and periodical maintenance Nos. 1 and 2 are carried out on spot.

Periodical maintenance Nos. 3 and 4 should be carried out in enclosed premises or on a specially prepared ground, protecting the engine from the wind and dust.

Carry out the necessary maintenance of the rest mechanisms and the whole driven unit in compliance with the regulations for unit care.

The Diesel engine maintenance should be carried out at the end of each period of operation, indicated in the below table.

The maintenance each subsequent thousand hours of Diesel engine operation is to be repeated in the same sequence.

90

Periodical Diesel Engine Maintenance

Maintenance No.	Attention required after beginning to operate a new or overhauled engine (hours of engine operation)	Maintenance No.	Attention required after beginning to operate a new or overhauled engine (hours of engine operation)	Maintenance No.	Attention required after beginning to operate a new or overhauled engine (hours of engine operation)
Daily	10	2	375	2	750
1	60	1	440	1	810
2	125	3	500	2	870
1	185	1	560	1	935
2	250	2	625	4	1,000
1	310	1	685		

## \* 2. DAILY MAINTENANCE

The following should be checked at the end of a day's run:

1. Diesel engine exhaust. The exhaust must be smokeless and steady. Slight smoking at the exhaust is permissible at idle speed and when the engine is overloaded.

2. There should be no audible Diesel engine knocks.

3. The normal oil pressure should be from 1.7 to 2.7 kg/sq. cm.

4. The normal fuel pressure should be from 0.6 to 1.1 kg/sq. cm.

5. The water temperature should be from 75 to 85°C, maximum allowable water temperature should not exceed 95°C.

6. The clutch and the other mechanisms of the unit must function faultlessly.

7. The electrical lighting system must function properly.

To perform the daily maintenance, proceed as follows:

1. Stop the unit and disengage it from the Diesel engine. Examine the Diesel engine and see if there are any fuel, oil, or water leaks.

2. Stop the Diesel engine and make an external inspection of the whole unit. Check the tools and their condition.

3. Clean the unit of dust and dirt.

4. Check the oil level in the Diesel engine and starting engine crankcases and top up, if necessary.

5. Check and change oil, if it is dirtied, in the Diesel and starting engine air cleaner oil cups. Clean the dust settling bowl of the air cleaner.

When replacing the sump and the dust settling bowl, make sure that the connections are tight. Check for cleanliness of the intake cap grill of the air cleaner and clean it, if necessary. Particular attention should be paid to the condition of the grill when the unit is operating at such places where the grill passages may be clogged by sucked in foreign materials.

91

6. Check and if necessary tighten up the drain plugs and oil nipples and the outside attachments of the air cleaner and inlet manifolds.

7. Lubricate the bearings of the Diesel flywheel clutch carrier and middle plate and the starting engine clutch carrier.

8. Clean the holes in the fuel tank caps. Check the fuel level and refill the Diesel engine fuel tank with preliminary precipitated and filtered diesel fuel and fill the starting engine fuel tank with gasoline.

Drain sediment from the body of the supplementary coarse fuel filter.

9. Check the water level in the radiator and top up, if necessary.

10. Fire the starting engine. Start and examine the Diesel engine. Check fuel and oil pressures by the readings of the corresponding gauges.

After the Diesel engine has been warmed up, check the water temperature by the readings of the distance thermometer.

Carry out the necessary maintenance of the other mechanisms of the unit concurrently with the Diesel engine maintenance.

### 3. No. 1 MAINTENANCE

No.1 maintenance procedure is carried out every 60 hours of the Diesel engine operation and includes all daily maintenance operations.

In addition the following extra operations should be carried out:

1. Drain sediment from the coarse and fine fuel filter bodies, Diesel engine fuel tank; and from starting engine fuel tank settling bowl.

2. Clean, wash and inspect the fuel tank filler screen of the Diesel engine (before refuelling).

3. Check and adjust fan belt tension, if necessary.

4. Check for water leaks across the water pump packing gland and tighten up the packing gland nut or renew the packing, if necessary.

5. Turn off the drain plugs and remove dirt and oil from the flywheel and clutch housings of the starting engine.

6. Check and tighten up the attaching bolts of the Diesel engine intake and exhaust manifolds, if necessary.

7. Change oil in the Diesel and starting engine air cleaner.

### 4. No. 2 MAINTENANCE

No.2 maintenance procedure is carried out every 125 hours of the Diesel engine operation and includes all the daily maintenance and No.1 maintenance operations. In addition, carry out the following operations:

1. Change oil in the Diesel engine. To do this, drain the Diesel engine crankcase (immediately after stopping) and drain the oil filters, oil cooler, and its oil out pipe.

92

To drain the oil from the lubricating system completely, remove the plug from the right-hand brace of the oil cooler pipe (on the right-hand side, on top). Flush the crankcase as outlined in "Lubrication of the Diesel Engines". Clean the magnetic plug of the crankcase; rinse all outer elements of the oil filters and flush filter bodies with diesel fuel.

2. Flush the Diesel engine oil filler and breather and soak the breather packing in diesel oil.

3. Disassemble the Diesel engine air cleaner, clean and wash the sump, the gauze filter elements, the cap, and the central pipe. When assembling the air cleaner, see that all joints are kept tight.

4. Check the oil level and, if necessary, add oil into the fuel pump body, starting engine bevel pinion housing, and starting engine reductor housing. Lubricate the Diesel engine front support bearings (see "Lubrication Table").

5. Check and, if necessary, adjust the valve clearance and the decompressor mechanism of the Diesel engine (every 250 operational hours).

6. Flush the lower body of the starting engine air cleaner and refill the lower detachable part with oil up to the level of the bottom ring upper edge (every 250 operational hours).

7. Check and adjust the clutch if necessary.

8. Check and tighten up the attachments of the oil cooler and electric wires.

### 5. No. 3 MAINTENANCE

No. 3 maintenance procedure is carried out every 500 hours of the Diesel engine service. To carry out this maintenance, proceed as follows:

1. Clean the entire unit including the Diesel engine of dust and dirt.

2. Drain oil accumulated in the flywheel and clutch housings of the starting engine.

3. Clean the atomizing orifice of carbon deposit with a 0.5-0.6 mm diameter steel wire and check the condition of the injectors, the injection pressure and the quality of atomization. A properly functioning injector should atomize fuel at a pressure of 120±5 kg/sq. cm, and at an angle of 15-20 degrees. Replace faulty injectors by spare ones of the same capacity.

The removed injectors should be adjusted and repaired at a repair shop.

4. Flush the crankcase and the entire lubricating system with the Diesel engine running as outlined in Chapter "Lubrication of the Diesel Engine".

5. Replace the fine cleaning yarn thread elements of the oil filters or replace their packings and windings. Wash the oil filler, the Diesel and starting engine breathers and the starting engine reductor with diesel fuel.

93

6. Check the tightness and condition of the connecting rod bolt nuts and cotter pins. Check and flush the oil header screens of the Diesel engine oil pump.

7. Drain sediment from the coarse and fine fuel filter bodies and from the Diesel engine fuel tank. Clean the holes of the fuel tank caps.

8. In case of an appreciable drop of Diesel engine power and fuel pressure, check the condition of the fuel filter elements.

If the elements are clogged, remove the clogged winding layer from the elements together with the layer of filter paper. Replace the elements in position. Flush the spindles, clamps, studs, springs, plate, cover, and fuel filter body.

9. Drain sediment from the starting engine fuel tank. Flush the carburettor filter sediment bowl. Check and, if necessary, replace the filter element of the fuel outlet hole on the intake manifold of the starting engine.

10. Disassemble the air cleaners. Clean and flush the sump, the gauze filter elements, the cap and the pipe of the Diesel engine air cleaner and also the lower body and the gauze filter elements of the starting engine air cleaner. When assembling the air cleaners, ensure tightness of their joints. Flush the screen of the air cleaner cap.

11. Check and adjust the valve clearance and the decompressor mechanism of the Diesel engine.

12. Check and adjust fan belt tension, if necessary.

13. Clean and wash the oil cooler and radiator core from the outside with water.

14. Clean and rinse the starting engine spark plugs in gasoline and adjust the gap between the electrodes.

15. Check the condition and, if necessary, lap or clean the commutator and the generator brushes. Clean the contact points of the voltage regulator. In case the voltage regulator is faulty, send it to the repair shop for elimination of the faults and adjustment.

16. Check the condition of the clutch pin, shackle, and cam cotter pins.

Check the condition of the flywheel clutch rubberized coupling straps. Replace faulty cotter pins and coupling straps. If the straps are torn again, check alignment of the Diesel engine.

17. Check and, if necessary, adjust the flywheel clutch and the starting engine clutch.

18. Check and tighten up the outside attachments of the Diesel engine rear lugs and front support, starting engine cylinder block, radiator and oil cooler, fan spider and bracket, carburettor, magneto, generator, Diesel and starting engine intake and exhaust manifolds, fuel pump, fuel filter, fuel tank, fuel lines, and electric wires.

19. Check the oil level and top up, if necessary, with oil the starting engine reductor housing and bevel gear crankcase of the starting engine starter device.

20. Fill the Diesel engine crankcase with fresh oil.

94

21. Lubricate the Diesel engine, as outlined in the Lubrication table.

22. Flush the Diesel engine fuel tank (without removing it).

23. Refuel the Diesel engine fuel tank with preliminary precipitated or filtered diesel fuel. Prime the starting engine fuel tank with gasoline. Fill the cooling system with water.

24. Fire the starting engine. Start the Diesel and examine it. Check the fuel and oil pressures by the readings of the corresponding gauges and the water temperature by a distance thermometer.

Stop the Diesel engine and check the oil level in the crankcase and top up, if necessary.

Simultaneously with the Diesel engine maintenance carry out the necessary maintenance of the other mechanisms of the plant.

#### 6. No. 4 MAINTENANCE

No. 4 maintenance procedure is carried out every 1,000 hours of the Diesel engine performance. Prior to stopping the unit for No. 4 maintenance flush the cooling system with a soda solution and carry out all the operations of No. 3 maintenance and then proceed as follows:

1. Flush the flywheel clutch plates and the starting engine clutch with gasoline or kerosene.

2. Remove the fuel pump and the injectors and send them to a repair shop for inspection and adjustment.

3. Remove and clean the Diesel engine cylinder heads of carbon. Check the condition of the valves and valve seats. Lap the valves if necessary. If it is required to carry out more complicated repair operations (seat scraping, valve grinding and so on), replace the faulty cylinder heads. The removed cylinder heads should be sent to a repair shop for reconditioning. Check the condition of the cylinder head and intake and exhaust manifold gaskets.

4. Remove and wash the Diesel engine crankcase, oil pump, oil header screens, oil cooler, and oil lines. Wash the ribbon type oil filters using the injector device. Clean the calibrated holes in the oil filter spindles. Check the tightness and condition of the connecting rod bolt nut cotter pins and main bearing studs. Replace faulty cotter pins by new ones. Check the fastening of the counterweights. Adjust oil pressure, if required.

5. Clean the radiator steam/air valve of sediment and check condition of the thermostats.

6. Check condition of the accelerator and adjust the central screw, if necessary.

7. Check and, if necessary, clean the contact points and adjust magneto breaker point gaps.

8. Replace fuel filter elements.

9. Remove and flush the Diesel engine and starting engine fuel tanks.

10. Check and adjust starting engine valve clearance.

95

11. Check and tighten the outside attachments of the unit and Diesel engine.

12. Lubricate the Diesel engine, as outlined in Lubrication Table.

13. Test and check the speeds of the starting and Diesel engines. Check the operation of the Diesel engine and the function of the gauges and control mechanisms.

The starting engine crankshaft speed at full load must be from 2,520 to 2,680 r. p. m. and at no load — from 2,800 to 3,000 r. p. m. The Diesel engine crankshaft speed must reach 1,100 r. p. m. at no load and 1,000 r. p. m. at full load.

No. 4 maintenance procedure should be carried out under supervision of a mechanic.

Information on routine maintenance, repairs and overhauls, performed by the User, should be entered in a corresponding file.

#### 7. USE OF SPARE UNITS AND ASSEMBLIES FROM STOCK

To reduce idle hours when servicing the engines, replace faulty units and assemblies by spare ones from stock.

It is advisable to have in stock for the K/M-46 Diesel engine the following spare units and assemblies: cylinder head assembly, fuel pump sections, injectors, water pump, flywheel clutch, and generator.

It is on the mechanic to decide the necessity to replace faulty units and assemblies. The removed faulty units and assemblies should be repaired at a shop and kept in stock.

## CHAPTER XI

### CARE OF THE DIESEL ENGINE IN COLD SEASONS

#### 1. GENERAL INSTRUCTIONS

When operating the Diesel engine in cold seasons, take necessary measures to facilitate starting and keep water from freezing in the cooling system.

When the ambient temperature goes or threatens to go below freezing, there should be used in the cooling system some antifreezing solutions that will not freeze at the lowest temperature likely to be encountered. A reliable brand of antifreezing, alcohol or glycerine compounds may be used for this purpose. When operating the Diesel engine, keep the predetermined temperature of cooling water of 75–85°C by closing the radiator blind. The low temperature of the cooling liquid in the running engine may result in resin formation and scorching of the piston rings in the piston grooves.

During cold weather the Diesel engine radiator and hood should be protected against cooling with a suitable blanket which must be snug to the radiator at all points. The blanket case may be made of sacking or any other fabric which should be filled with cotton-wool, sheet wadding, waste cloth or any other suitable materials. The warm blanket should be provided in front with a blind for regulating the circulation of air through the radiator.

The radiator lower collector, the water pump pipe, the pipe from the fuel tank to the coarse fuel filter and fuel lift pump, fine fuel filter bodies and fuel warming jacket in the fine fuel filter body should also be protected from cold with available materials.

To facilitate engine starting in winter, it is advisable to store the driven unit in warm premises. When winter is in, install the air heater to use it for starting in cold weather.

#### 2. CARE OF THE COOLING SYSTEM

If alcohol solutions are used to fill the cooling system, it is necessary to carry out some extra precautions. The freezing point of alcohol or any other solutions is lower than that of water and depends upon the proportion of the components. Therefore, check occasionally the solution in the cooling system for proper composition and keep it up to the correct strength, as the alcohol evaporates at

normal operating temperature of the engine. The specific gravity of the solution should be checked by an areometer.

The proportion of the components, the freezing point, and specific gravity of solution compounds of denatured alcohol and wood spirit with water are given in the below Table.

Water: alcohol ratio, per cent		Denatured alcohol solution		Wood alcohol solution	
Water	Alcohol	Freezing point, deg. C	Specific gravity	Freezing point, deg. C	Specific gravity
90	10	-3	0.988	-5	0.987
80	20	-7	0.978	-12	0.975
70	30	-12	0.968	-19	0.963
60	40	-19	0.957	-29	0.952
50	50	-28	0.943	-50	0.937

When using antifreeze, observe the following rules:

1. At atmospheric temperatures to  $-35^{\circ}\text{C}$  use a solution of 45% water and 55% ethylene-glycol. When the amount of ethylene-glycol reaches 80% of the solution, the cooling system may operate at as low atmospheric temperature as  $-55^{\circ}\text{C}$ .

2. Fill the cooling system with cold antifreeze solution about 6% less cooling system capacity because when a low freezing solution is warmed, it will dilute somewhat more than water.

3. To speed up warming of the engine, preheat the solution in an enclosed container to a temperature about  $+80^{\circ}\text{C}$  before priming.

4. When handling the antifreeze solution, remember that it is poisonous and on no account can be sucked in with mouth.

5. Every 25 or 30 hours check the quality of antifreeze solution in the cooling system and top up with fresh solution.

It is not advisable to prime the cooling system with diesel fuel instead of an antifreezing solution because otherwise it will result in rapid wear and deterioration of the rubberized connecting hoses and rubber rings.

If in cold seasons antifreezing or alcohol solutions are unavailable at the ambient temperature to  $-30^{\circ}\text{C}$ , the cooling system is allowed to be filled with water. When doing it, proceed as follows:

1. Open the drain valve on the radiator water pipe piece and the drain plug on the rear cover of the water distributing chamber of the cylinder block. Pour 2 or 3 pails of water warmed up to a temperature of  $60-80^{\circ}\text{C}$  into the cooling system. Close the drain valve and screw in the drain plug. Then fill the cooling system with water warmed up to a temperature of  $90-95^{\circ}\text{C}$ . After a lapse of a few minutes drain the water and refill the cooling system with hot water and start the engine.

98

2. Before cranking the Diesel engine crankshaft, warm up the bottom part of the water pump housing.

3. When operating the Diesel engine, see that the temperature of cooling water is  $75-80^{\circ}\text{C}$ .

Cover the engine and the radiator with a suitable blanket, when working in the open air in winter.

4. When stopping the Diesel engine for a lengthy period of time, drain water from the radiator. Failure to do it may result in bursting of the cylinder block water jacket, cylinder heads, water pump, and radiator pipes due to expansion of water when freezing.

Having drained the radiator, crank the Diesel crankshaft for 30-50 seconds with the cranking handle of the starting engine with the starter pinion engaged. The water having been drained, leave the radiator cock and the drain plug on the rear cover of the engine water distributing chamber open.

### 3. CARE OF THE FUEL AND LUBRICATING SYSTEMS

*Care of the fuel system.* When the atmospheric temperature is below  $-5^{\circ}\text{C}$ , use winter diesel fuel to USSR Standard GOST 305-42. When the ambient temperature drops below  $-20^{\circ}\text{C}$ , use a special grade ДА (USSR Standard GOST 4749-49) fuel or add kerosene to the diesel fuel in the following proportions:

Atmospheric temperatures, deg. C:	Kerosene contents, per cent
-20 to -30	10
-30 to -35	25
-35 or lower	50-70

Blend the kerosene with the diesel fuel before priming to lower the viscosity of the fuel and enable it to flow freely from the tank to the fuel lift pump. When priming an empty fuel feed system, it is advisable to fill it with fuel warmed up to a temperature of  $60^{\circ}\text{C}$ .

*Care of the lubricating system.* When the Diesel engine is to be stopped for a long time, drain oil from the crankcase immediately after stopping the Diesel. To start the Diesel and starting engines from cold fill them with oil warmed up to a temperature of  $80-90^{\circ}\text{C}$ . Warming the oil above this temperature adversely affects its lubricating properties. When draining, storing or warming oil, it is imperative to keep it clean.

Do not start the engine if the oil is thickened to avoid damaging the engine. If the oil is thickened, warm up the engine before starting.

### 4. STARTING THE ENGINE IN COLD WEATHER

When starting the Diesel engine in cold weather out of doors all operations for starting remain principally the same except for that additionally it is necessary to apply the air heater and to warm up the cooling solution, the oil and the Diesel engine itself before starting.

99

Before putting the starting engine into operation, make sure that the spark plugs give the adequate sparks. To do this, remove the wire from the spark plug and holding it within 3-5 mm from the terminal, crank the engine crankshaft. To dry the plugs from accumulated moisture or unevaporated fuel, as the case may be, remove them, pour some gasoline on the electrodes, fire the gasoline and let it burn out.

Shortly before starting, fill the starting engine fuel tank with gasoline of room temperature. Then warm up the lower part of the Diesel engine water pump to avoid freezing of the impeller. Then fill the cooling systems of the Diesel and starting engines with warmed water and the lubricating system with warmed oil and crank the starting engine crankshaft a few times manually. If the temperature is below 25°, warm up the timing gear of the starting engine by pouring hot water. Applying the fuel lift pump push-button, make from 1 to 5 strokes to force fuel into the carburettor mixing chamber, close the throttle valve and partly close the choke having removed the governor lever from the bolt latch. Pouring hot water on the intake manifold, wrapped up with cotton waste, start the starting engine. Having started the starting engine, open partly the throttle valve, set the governor lever on the latch in the position of idle speed and let the engine run. The engine having been warmed up, open the choke valve fully.

After this begin to warm up the Diesel engine by cranking its crankshaft through the reductor. To do this, shift the reductor control lever fully forward and set it in the "slowed down" position. Having set the decompressor lever in the "Start" position, engage the starting engine clutch. Having cranked the Diesel engine crankshaft at slowed down speed with the decompressor lever in the "Start" position, set the decompressor lever in the "Half" position. As soon as the starting engine begins to crank the Diesel crankshaft with the decompressor lever in the "Half" position, set this lever in the "Operation" position.

If the Diesel engine is equipped with an air heater, feed some fuel into the intake manifold through the injector by the air heater pump, as soon as the Diesel crankshaft rotation becomes stable. The burning products entering together with the heated air the engine cylinders warm them up.

In 2-5 minutes, when the Diesel engine has been warmed up, set the reductor control lever in the "Accelerated" position, and crank the Diesel engine crankshaft for 1-3 minutes. Having completed to warm up the Diesel engine at accelerated speed, set the decompressor lever in the "Start" position, turn on the fuel supply with the accelerator lever and set immediately the decompressor lever in the "Operation" position. In this condition, the Diesel engine will begin to fire.

It is advisable to use a lighter volatile gasoline when firing the starting engine in cold weather.

## CHAPTER XII

### TROUBLE TRACING

#### I. TRACING DIESEL ENGINE TROUBLES

In consequence of wear, improper assembling and adjustment or clogging of separate Diesel engine mechanisms occur different faults. The operator must be able to trace and eliminate them in due time.

The operator is recommended to watch carefully the operation of the Diesel engine.

If the faults are not eliminated in due time, they may result in Diesel engine stoppages and even damages. If the fault cannot be cured, notify immediately the service man about it. When tracing a fault which may entail breakage of the Diesel engine parts, stop operation of the engine and send for the service man.

To facilitate location of fault causes and selection of the necessary remedies, the possible causes of Diesel engine failure are outlined below.

#### *Diesel engine fails to start or runs unevenly:*

1. Diesel engine is cold. Warm up the Diesel by the starting engine, and when starting in cold weather warm up additionally by means of the air heater and water-oil heater.
2. Empty fuel tank. Fill the tank with fuel.
3. Closed fuel tank tap. Open the tap.
4. Decompressor lever in off position. Shift the decompressor lever into the operation position.
5. Accelerator lever out of start position. Set the accelerator lever in the start position.
6. Clogged fuel line. Wash and blow through the fuel line.
7. Clogged fuel filter. Replace fine fuel filter elements.
8. Air lock in fuel system. Bleed the fuel system and refill it, as outlined in Chapter "Care of the Fuel System".
9. Fuel pump section return valve sticking or return valve spring broken. Clean the return valve and its seat. If the return valve is damaged, replace it together with the seat by a new one. Replace the spring.



*Diesel engine lacks power*

1. Clogged air cleaner. Flush and clean the air cleaner.
2. Broken valve spring in Diesel engine cylinder head. Replace the spring.
3. Carbon deposit on the injector atomizing orifice. Clean the injector atomizing orifice with a 0.5–0.6 mm diameter wire without dismantling the injector.
4. Faulty injector. Replace the injector.
5. Worn fuel pump plunger and barrel. Replace fuel pump section.
6. Leaky fuel pump return valve. Replace or lap the return valve.
7. Leaky connections in fuel system. Tighten the connections.
8. Fuel lift pump fails to deliver fuel. Find out and eliminate the fault.
9. Causes 6, 7, 8 and 9 outlined under „Engine Fails to Start or Runs Unevenly“ are possible as well. The remedies are pointed out there either.

*Diesel engine overheated*

1. Radiator is overheated. Top up the radiator with water to normal level. If there is excessive scale deposit in the radiator, or if it has been clogged from within or from the outside, it should be cleaned and flushed.
2. Uninsufficient lubrication. Stop the engine and check oil level in the crankcase, using the oil dip stick. If there is lack of oil in the crankcase — top up. If the oil pressure gauge shows low oil pressure, proceed as outlined under „Oil Pressure Gauge Indicates Low Oil Pressure“.
3. Diesel engine overloaded. Reduce load to normal.

*Diesel engine knocks*

Ability to readily define the cause of trouble by the nature of Diesel engine knocks is gained from long experience. Therefore, only essentials to define troubles by the nature of Diesel engine knocks can be quoted thereunder:

1. Fuel pump installed after overhauling or assembling with a too large fuel injection advance. Check fuel injection timing.
2. Valves disadjusted. Valve knocking can be easily discerned at low engine speed by characteristic ping. Adjust clearance between valve stem and rocker.
3. Piston pin knocking resembles faint ping. Replace worn and loosened parts during first overhaul.
4. Piston knocks are sometimes dull or legible and are audible over the entire length of the cylinder block. With the fuel feed cut-off, the piston knock vanishes or faints. To eliminate knocking, replace worn or loosened parts by new ones.

102

5. Connecting rod bearing knocks are characterized by dull hits perceptible throughout the entire length of the cylinder block. When the fuel feed is cut-off, the knock vanishes. This knocking is caused by an inadequately enlarged clearance between crankshaft pins and connecting rod bearing shells.

6. Main bearing knocks are due to enlarged clearance between the crankshaft journals and main bearing shells. Main bearing knocks are audible at the bottom part of the crankcase; they resemble connecting rod bearing knocks.

*Smoky exhaust*

Smoky exhaust takes place as a result of incomplete fuel burning or extra oil getting into the combustion chamber. Smoky exhaust resulted from incomplete burning has always a light blue or dark blue colour. The smoke increases with the decrease in temperature and the burning process retards.

As soon as the engine is started, the oil which has flowed down from the cylinder walls to piston crowns during the halt of the engine begins to burn. On this account the exhaust takes a light or dark blue colour, and as the accumulated oil burns out, the smoke decreases gradually and disappears at all. The cylinder or cylinders producing a white smoky exhaust do not develop any power at all.

If a white smoky exhaust is observed after the engine has been running for a few minutes, the source of its occurrence are engine cylinders failing to ignite fuel. Inoperative cylinders are defined by cutting-off the operation of individual cylinders.

The following causes may also be responsible for white smoky exhaust:

1. Engine too cold.
2. Insufficient compression because of leakage in the valves or through the piston rings.
3. Presence of water in fuel.
4. Poor fuel.

Brown or black smoke appears in consequence of excessive fuel supply and insufficient air for its burning, poor fuel atomization, poor fuel; excessive advance of fuel supply moment (smoky exhaust is accompanied by loss of power and „hard“ operation of engine), insufficient advance of fuel supply moment (smoky exhaust is accompanied by loss of power with engine running soft and easy); leakage through the valves or piston rings.

As there is practically no perfect burning, the exhaust gases cannot be absolutely invisible. However, increased smoky exhaust without changing the conditions of engine operation such as load, speed, temperature or fuel is a sign of some engine fault which should be remedied. The principal causes resulting in increased smoky exhaust and their remedies are as follows:

1. Leaky valves. Lap valves.
2. Poor fuel. Change fuel.
3. Faulty injectors. Inspect and replace injectors.

103

4. Worn piston rings. Replace piston rings.
5. Worn pistons and cylinder liners. Replace pistons and cylinder liners.
6. Faulty fuel pump section return valves. Inspect the valves, wash and lap slightly without applying lapping compound.
7. Excessive or insufficient advance of fuel supply moment. The fuel pump after overhauling or disassembling is improperly adjusted or mounted. Inspect installation of the timing gears by the marks. Check fuel supply moment, and if necessary, adjust or replace the fuel pump.
8. Oil in crankcase above normal level and high oil pressure. Check oil level. Adjust oil pressure within 1.7 to 2.7 kg/sq.cm.
9. Valve clearance adjusted incorrect. Improve the condition.
10. Fuel pump tappet spring broken. Replace spring.
11. Clearance between decompressor rod and rocker adjusted incorrect. Adjust clearance properly.

#### *Smoke from breather*

Worn piston rings, pistons and cylinder liners involve penetration of gases into the crankcase and their escape through the breather. To eliminate this fault, disassemble and repair the engine.

#### *Diesel engine stops suddenly*

1. Empty fuel tank. Fill tank with fuel.
2. Air lock in fuel system. Bleed fuel system and refill it with fuel.
3. Clogged fuel filter. Replace filter elements.
4. Clogged or broken fuel line. Check fuel line and, if necessary, clean and repair it.
5. Water in fuel. Drain all the fuel and refill the fuel tank with clean fuel.
6. Faulty fuel lift pump. Check for functioning of the fuel lift pump.
7. Seizing of piston because of insufficient lubrication or overheating. Remove piston and, if necessary, replace by a new one. Check cylinder liner and, if it is scored, replace by a new one. Wash the lubricating system and fill it with fresh oil.

#### *Oil pressure gauge indicates low oil pressure*

Check lubricating system in the following sequence:

- 1) oil level in crankcase by oil dip stick; 2) clogging of oil filters;
- 3) condition of oil pressure gauge; 4) clogging of oil pump oil header gauge strainers; 5) condition of oil pump relief valve; 6) condition of oil lines; 7) wear of connecting rod and main bearing shells; 8) wear of oil pump gears.

104

#### *Excessive oil consumption*

1. Second and third beveled piston rings are installed incorrect (the run-in rib of the ring facing upwards). Install the rings properly—with the mark "top" towards the piston crown.
2. Piston rings are badly worn, broken or stuck in the piston grooves. Replace the piston rings.
3. Large side clearance between the piston rings and piston grooves. Replace piston rings and, if necessary, replace the pistons.
4. Oil leakage through gaskets or glands. Correct oil leaks.
5. Large clearance between intake valve stems and guide bushings. Replace valves or guide bushings, or both.
6. Out-of-round or taper of cylinder liners above permissible limits. Replace cylinder liners.
7. Too large clearance between piston and cylinder liners. Replace cylinder liners and pistons.
8. Too high oil pressure. Adjust oil pump relief valve.

#### *Crankpin cracks*

Longitudinal cracks develop on the surface of the induction hardened crankpins when the babbitt of the connecting rod bearing shells is melted out. To avoid melting of the bearing babbitt lining, and consequently, formation of cracks, carry out thoroughly and in due time the instructions for engine lubrication.

#### *Rapid wear of piston rings*

Undue wear of piston rings and other parts of the crank mechanism is a result of inobservance to carry out the instructions for lubrication of the Diesel engine, insufficient care of the air cleaner or intake of dusty air through different loose connections apart from the air cleaner. These include looseness in the flange joints of the intake channels, attachments of the intake manifold to the cylinder heads, starting engine exhaust manifold cover to intake manifold, air cleaner branch pipe to intake manifold and air cleaner to branch pipe. Dust sucked in together with the air into the engine cylinders penetrates into the oil and speeds up wear of the rubbing surfaces. To avoid premature wear, carry out thoroughly and timely the instructions given under the headings "Care of the Air Cleaner" and "Lubrication of the Diesel Engine" and ensure tightness of the intake channel joints.

#### *Cylinder head cracks*

Cracks on the bridges between the valve seats of the cylinder head are formed when cold water is poured into an overheated engine which was previously running without or with insufficient cooling liquid quantity. To avoid these cracks, never start and operate the engine without cooling liquid or when it is insufficient.

105

*Faulty fuel lift pump*

1. Clogged relief valve. Disassemble relief valve and rinse it thoroughly in clean fuel.
2. Rubber sealing ring of the fuel feed orifice from the fuel lift pump to the fuel filter placed incorrect. Turn off the clamping nuts of the fuel lift pump, and without removing the fuel lift pump lower it down on the studs from the governor housing. Place properly the rubber ring on the fuel passage pipe. Replace the fuel lift pump.
3. Worn fuel lift pump gears. Replace gears.
4. Fuel leakage from the drive shaft gland of the fuel lift pump. Replace gland packing.

**2. STARTING ENGINE TROUBLE TRACING***Engine fails to start*

1. Empty float chamber. Check for presence of gasoline in the fuel tank. Check for blocked up fuel feed line, sediment bowl and carburettor filters. Check for frozen water at the bottom of the starting engine fuel tank. Check for sticking of the carburettor needle valve in the pipe union.
  2. Carburettor adjusted incorrect. Adjust carburettor, check the starting position of the governor lever and set it by adjusting the latch screw.
  3. Poor quality of gasoline. Change gasoline.
  4. Mixture too lean because of air sucked in through the untight connections of the intake manifold. Check for tightness of the gaskets between the carburettor flange, intake manifold and cylinder heads. If necessary, tighten the connections or replace the gaskets.
  5. No spark at the plugs. Check for spark at the plug lead terminals. If there is no spark at one of the terminals, it indicates a faulty lead or lead contact in the magneto connection. If the sparks are obtained on both terminals, make sure that the plugs are in good condition.
- If no spark is obtained after checking the leads and their connecting contacts to the magneto, it indicates that the magneto is faulty. The magneto should be removed for reconditioning. The operator is not allowed to disassemble the magneto.
6. High-tension lead connections mixed up. Connect the leads to the spark plugs correctly.
  7. Ignition timing incorrect. Adjust ignition timing.
  8. Magneto starting accelerator faulty (see "Faulty Magneto").
  9. Poor compression in cylinders. The compression in the engine cylinders can be determined by the effort required when cranking the starting handle. If the engine compression is sufficient, it is required a comparatively great effort to pass the top dead centre of the piston strokes.

If the compression is poor, the required effort is considerably less. The main causes of compression drop are the following:

106

a) excessive fuel sucked into the cylinders; b) valves fitted untight in the seats; c) worn piston rings; d) too large clearance at the butt ends of the piston rings; e) worn cylinders; f) disadjusted valve clearance; g) leaky cylinder head gasket; h) broken valve spring.

If the compression dropped because excessive gasoline was poured or sucked into the cylinders and resulted in washing off the cylinder lubricant, then it is necessary to remove the spark plugs from the cylinder heads and pour a small amount of clean oil (engine oil) into each cylinder. Then crank the crankshaft a few times, screw in tightly the spark plugs and start the engine in the usual manner.

If the compression dropped due to untightly fit valves, then the clearance between the stem end of each valve and push rod adjusting bolts is recommended to be checked. Untight valve fit may also be caused by carbon deposit formed on the valves or their seats. In this case as well as in the foregoing cases (items c, d, e) it is necessary to repair the engine.

10. The engine became cold (in winter) and the mixture fails to ignite. Fill the cooling system with warmed up water and pour warmed up oil into the engine crankcase. Wrap the carburettor with a piece of cloth and pour hot water on it.

11. Faulty carburettor. Check carburettor.
12. Excessive oil in engine crankcase. Check oil level. If necessary, drain excessive oil or top up to normal level.

*Engine lacks power or runs unevenly*

1. Poor fuel. If it is found that the gasoline is dirtied, contains sediment or water, drain it, flush the fuel system and fill the fuel tank with clean gasoline of the proper quality.
2. Fuel line or carburettor choked or fuel flows unevenly. Check gasoline flow from the fuel tank to the carburettor; clean or wash the passage pipe from the fuel tank to the carburettor; clean the filters of the sediment bowl and carburettor, the float chamber and the needle valve.
3. Mixture too lean or too rich. If the mixture is too lean and explosions occur in the carburettor, clean the fuel line and carburettor, as outlined in the previous item. If the mixture is too rich, an indication of which is the black smoke and explosions in the exhaust manifold, check for tightness of the carburettor float chamber needle valve fit and also the float.
4. Ignition spark too early or too late. If the engine is not overheated, muffled knocks are audible when the ignition spark is too early. The engine emits explosions in the exhaust manifold when the ignition spark is too late. In both cases adjust ignition timing.
5. Ignition miss or weak sparking. Check condition of the ignition system pursuant to the instructions for care.
6. Poor compression (see item 9, "Engine Fails to Start").
7. Air cleaner choked. Wash air cleaner, as outlined in "Care of the Starting Engine Air Cleaner".
8. Engine overheated (see "Engine Overheats").

107

9. Valve clearances disadjusted. Adjust valve clearances.
10. Leaky cylinder head gasket. Replace gasket.
11. Valve timing incorrect. Check valve timing.
12. Broken valve spring. Replace spring.

#### *Engine smoking*

1. Mixture too rich — black smoke at the exhaust pipe (see item 3, "Engine Lacks Power and Runs Unevenly").
2. Abundant penetration of oil into the compression chamber — blue smoke at the exhaust pipe. Stop engine and check oil level in crankcase. If the oil level is above normal, drain excess oil through the drain hole. If the oil level is normal and the engine continues to run with a bluish smoke at the exhaust, the causes of it are:
  - a) worn piston rings. Incorrect installation of the compression rings during repair. Install the compression rings with the beveled top surface side towards the piston crown;
  - b) rings jammed in the piston grooves;
  - c) worn pistons and cylinders;
  - d) large clearance between the intake valve stems and the guide bushings.
 In the case of any of the above mentioned defects, the engine must be repaired.
3. Penetration of gases into the crankcase (smoke from the breather). As the gases can penetrate into the crankcase on the score of worn piston rings, pistons and cylinders, repair the engine to eliminate this fault.

#### *Explosions in carburettor and in exhaust pipe of the engine*

1. Mixture too lean or too rich (see item 3, "Engine Lacks Power or Runs Unevenly").
2. Valves loosely fit in the seats. Check clearance adjustment between the valves and push rods, following the instructions for care. If the fault is caused by jamming of the valves in the guide bushings, valve wear or burning, the valves should be cleaned and lapped.
3. Misfiring or weak sparking. Check condition of wire insulation, availability of contact at the wire ends connected to the magneto, tightness of their terminals, intactness and cleanliness of spark plug insulation, cleanliness of the electrodes and the gaps between them. If no spark is after this obtained, or the spark is weak, it shows that the magneto is faulty. Notify the service man about it.
4. Incorrect connection of the wires to the cylinder spark plugs. Check the wire connections.

#### *Engine overheats*

1. Shortage of water in cooling system. Top up the radiator with water to the normal level. Remove excessive scale deposit from the radiator cylinder water jackets and cylinder heads, if necessary.

108

2. Insufficient lubrication. Stop engine and check oil level in the crankcase with the oil dip stick. Top up, if necessary.

3. Carbon deposit in compression chamber. Carbon deposit is a poor heat conductor and therefore enhances overheating of the engine. Remove occasionally the carbon deposit and prevent its accumulation. To avoid formation of carbon deposit, use fuel and lubricant of the specified quality; avoid excessive lubrication and engine operation on a too rich mixture.

4. Incorrect ignition timing. Adjust ignition timing.
5. Valve clearances disadjusted. Adjust valve clearances.
6. Incorrect valve timing. Check for correct coupling of the crankshaft and camshaft gears.

#### *Engine knocks*

1. Disadjusted valves (valve knocking). Valve knocking can be easily identified at slow engine speed which is notable for the ping. To eliminate this knocking, adjust the clearance between the valve stem and valve tappet adjusting bolt to a value of 0.2 mm.

2. Premature firings (heat knocking). Premature firings cause muffled knocks, audible when the engine operates under load (when starting the Diesel engine). To eliminate these knocks, check correctness of the ignition moment advance and whether the engine is not overheated during operation. In case the engine overheats, correct the condition, following the instructions given under "Engine Overheats".

Premature firings may also be caused by using poor fuel. Therefore, the gasoline to be used for the engine must be of proper quality.

3. Large clearance between the piston pin and piston boss apertures and/or bushing aperture of the connecting rod small end (piston pin knocking).

Piston pin knocking resembles clear ping. This knocking is best audible at alternating speeds.

To eliminate this knocking, replace worn or slackened parts at the first overhaul.

When assembling the parts, see that the wrist pins fit tight in the piston seats and fit in the bushings of the connecting rod small ends so that they can slowly drop out of the bushings under the action of their own weight.

4. Excessive clearance between piston and cylinder (piston knocking). Piston knocking is audible over the entire depth of the cylinder and is notable for its jarring. The knock is eliminated by replacing the worn and slackened parts. When replacing parts, see that a 0.15 mm feeler gauge can pass between the cylinder and bottom part of the piston at all positions of the piston in the cylinder.

5. Piston ring loose in piston groove (piston ring knock). Piston ring knocking resembles by its nature and location that of the pis-

109

ton. To eliminate the cause, replace the ring and, if necessary, replace the piston.

The piston ring must neither swing nor jam in the piston groove but must be sufficiently elastic.

6. Large clearance between the crank pins and connecting rod bearings (connecting rod bearing knocking). Connecting rod bearing knocks are distinguished by muffled blows audible over the entire depth of the block. This knocking is clearly perceptible when shifting the engine from slow to high speed running. Having discovered connecting rod bearing knocks, the operator should immediately notify about it the service man.

#### *Starting engine clutch failure (clutch slipping)*

1. Oily clutch facings. If the facings of the middle driving plate of the clutch are besmeared with oil, the clutch begins slipping. In this case, it is necessary to wash the facings with gasoline or kerosene (see "Care of Starting Engine Clutch").

2. Friction facings worn or burned. The facings may burn out on the score of incorrect engagement of the clutch when starting the Diesel engine.

When the clutch is engaged incorrectly, it slips, heats and wears rapidly. To eliminate this fault, disassemble the clutch and change the friction facings.

3. Clutch out of adjustment. If the driving plate actuated by the cams does not grip, the clutch begins to slip. Adjust the clutch by bringing the spider into the required position (see "Care of Starting Engine Clutch").

#### *Magneto faults*

1. Magneto functions uneven. The contact points become greasy, burned or the contact gap is disadjusted. Wipe the contacts with cloth moistened into clean gasoline or alcohol, adjust the contact gap, and if the contacts are burned, rub them smooth with a special barette file.

2. Magneto functions uneven or fails to spark. Breaker point gap is disadjusted and the pad worn. Release the block screws and turn the block with a screw driver until the necessary gap of the breaker contact points is obtained.

3. Magneto fails to spark. Primary or secondary circuit torn, or wire of primary circuit short circuited. Replace transformer and eliminate the short circuit.

4. Magneto fails to spark or spark is in excess advance or delay. The cam is offset displaced or revolves. Check for tightness of the cam, and if it is loose, remove the magneto and send it to the shop for repair and adjustment.

5. Magneto fails to spark. The accelerator on the M-10 magneto, or the advance collar on the M-47B magneto is out of order. When the accelerator is turned by hand, no "clicks" inherent to the operation of the accelerator appear. Remove the accelerator and replace the pawls or the thrust ring. If there are any other defects, replace the starting accelerator. The advance collar of the M-47B magneto should be repaired at the shop.

#### *Carburettor K-25T troubles*

1. Engine starts hard or does not run at slow speed. If the ignition is in good order, the cause of above mentioned fault should be looked for in the carburettor idle speed system. To eliminate the fault, screw out the jet and the idle speed sprayer, bleed and wash them thoroughly, then bleed also the conduits of the idle speed system.

2. The engine runs well at slow speed but stops when the throttle valve is opened. The fault is usually caused by clogging of the main proportioning system of the carburettor. In this case, it is necessary to bleed all passages of the main proportioning system and to wash and bleed the main carburettor jet.

3. Engine starts well and runs at all speeds but fades soon after starting. This indicates that the fuel does not flow to the carburettor because the filter gauze strainer is clogged. To eliminate this fault, remove the filter cap, flush the gauze strainer, open the sediment bowl plug, drain the accumulated sediment and flush the laminated filter of the sediment bowl.

#### **3. MAIN CLUTCH TROUBLE TRACING**

Main clutch fails to engage for the following reasons:

1. Oily clutch plate friction facings. If the front or pressure plate friction facings become oily, the clutch begins to slip. Wash oily friction facings with kerosene.

2. Clutch out of adjustment. If the cams fail to grip the friction plates, the clutch begins to slip. Adjust the clutch.

The rubberized coupling straps are torn. This is caused by incorrect installation of the engine. If the engine crankshaft axis is displaced or distorted in relation to the main clutch axis, the straps are subject to additional strains which cause their premature wear. Check the installation of the engine and, if necessary, centre it. Do not attempt to start the Diesel engine by means of any other unit.

CHAPTER XIII

ABRIDGED INFORMATION ON DISASSEMBLY AND REASSEMBLY OF THE DIESEL AND STARTING ENGINES

1. GENERAL INSTRUCTIONS

The parts and units for assembling must be clean, and the rubbing surfaces must be coated with a thin oil film before assembling. Torn and distorted gaskets should be replaced by new ones. Gaskets interposed to prevent oil creepage should be coated with shellac, and those intended to prevent water leaks with red lead. Before installing the gaskets, see that the sealing surfaces are free from scores.

Before unscrewing bolts or nuts, examine them carefully and see if they are locked with locking plates, cotter pins or any other arrangements which should be removed. Upon completion of assembling and tightening the bolts and nuts, restore the locking arrangements in their initial position.

2. DIESEL ENGINE

**Cylinder head.** To remove the cylinder heads, take off preliminary the water pipe, intake and exhaust manifolds of the starting engine together with the carburettor, and the water pipe from the starting engine to the cylinder heads of the Diesel. Then, remove the high pressure lines connected to the injectors, the intake and exhaust manifolds of the Diesel, disconnect the oil delivery pipe and take off the rocker shaft brackets together with the rockers and shafts as one assembly and also the valve and decompressor rods. Then unscrew the head attachment nuts and remove the cylinder heads.

When installing the cylinder heads on the block, ensure registering of the water hole sealing tubes in the rubber sealing rings. Before tightening the cylinder head attachment nuts, align the cylinder heads in the lateral direction so that the matching surfaces of the intake and exhaust manifolds are located in one plane. The large cylinder head attachment nuts should be tightened with a torque of 37 kgm and the small nuts — with a torque of 21 kgm. The nuts should be tightened in two operations in the sequence shown in Fig. 33.

112

Adjust valve and decompressor rod clearances every time the cylinder head bolt tightenings are made.

The cylinder heads are provided with deflectors which direct the water flow around the valve seats and pre-combustion chambers. The deflectors should be disassembled and replaced only when they are damaged. The deflectors should be pressed-in so that their marks line up with the marks on the cylinder head.

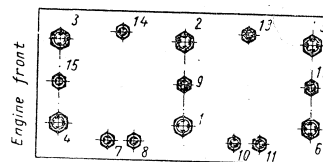


Fig. 33. Cylinder Head Bolt Tightening Sequence: Ciphers 1, 2, 3... 15 indicate the sequence of tightening.

**Pre-combustion chambers.** The pre-combustion chambers are turned-in into the cylinder heads and fixed by locking screws. Having unscrewed the locking screw, the pre-combustion chamber can be turned out with the help of a special spanner. When installing a new pre-combustion chamber, place a new copper gasket at the bottom of the hole for the pre-combustion chamber in the cylinder head (see Fig. 34).

Fit the outer groove of the pre-combustion chamber with a rubber ring.

Having installed the pre-combustion chamber, drill a 8.3 mm dia. hole in it, 53 mm. deep, measuring from the outer surface of the cylinder head, and turn in the locking screw. Place a copper gasket under the head of the locking screw, and then, tighten the screw with a special spanner.

When assembling, coat the cylinder head hole contiguous to the pre-combustion chamber and the rubber ring with soap.

In case of installing a used pre-combustion chamber, it is necessary to attain a coincidence of the holes for the locking screw in the cylinder head and pre-combustion chamber, or assemble the pre-combustion chamber so that the initial hole remains completely aside, and instead of it, drill a new hole as directed above. Having replaced the pre-combustion chamber, check for tightness of its joint places with the cylinder head.

**Crankshaft.** The crankshaft is balanced at the manufacturer's Works by drilling out metal from the counterweights, therefore the counterweights should on no account be removed or machined.

8 3ar. 1828

113

When wear of the connecting rod and main bearing journals exceeds 0.25 mm, or if journal out-of-round is in excess of 0.17 mm, regrind the crankshaft.

The crankshaft end play of a new engine is within 0.1 to 0.5 mm. When it increases to 0.8 mm, install a new thrust washer and ring.

**Flywheel.** When removing the flywheel from the crankshaft, it is necessary to make marks on the flywheel and on the crankshaft flange to ensure correct installation of the flywheel in its original position on the crankshaft.

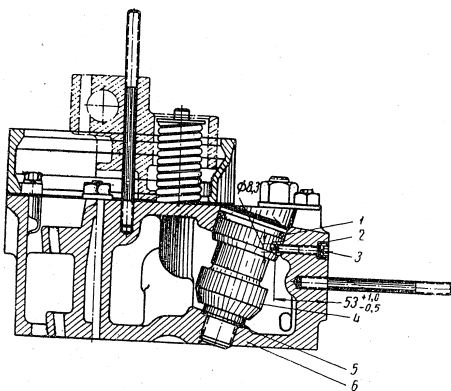


Fig. 34. Pre-combustion Chamber Installation:

1—rubber ring; 2—copper gasket; 3—fixing screw; 4—pre-combustion chamber; 5—copper gasket; 6—cylinder head.

Alignment of these marks will ensure correct location of the flywheel in relation to the crankshaft connecting rod journal axes.

The flywheel can be removed from the crankshaft flange without moving the engine, for which the flywheel clutch should be preliminary taken out.

**Connecting rod bearings.** The connecting rod bearings have no adjusting shims and therefore require no adjustment while they are in service. In case of wear, they should be replaced by bearing shells of repair size or rebabbited.

The connecting rod bolt bosses are provided with marks indicating the sequence number of the connecting rod in the complete set. When assembling the connecting rod, locate the bosses so that the marks face the inspection hole side of the cylinder block. The clearance between the connecting rod bearings and crankshaft journals of a new engine is within 0.040 — 0.100 mm. The connecting

114

rod bolt nuts should be tightened with a spanner of a 1,400 — 1,500 kgcm tightening torque.

The main bearings have no adjusting shims and in case of wear they should be rebabbited or replaced by new ones of repair size.

As a rule, all bearing shells should be replaced at a time, if one of them is out of order.

The bearing caps and the bearing shells are marked on the front side with the sequence numbers according to their arrangement in the cylinder block, beginning from the fore part of the engine. The bearing shells must be installed in their original places. They can be removed and checked without removing the crankshaft from the engine or the engine itself. Preliminary remove the crankcase lower half. For the purpose, proceed as follows:

1. Drain oil from the engine crankcase and remove the covers from the crankcase lower half side inspection holes.
2. Remove the central oil header and the oil pump.
3. Brake the driven unit plant so that it does not move.
4. Fasten ropes to the frame so that they pass under the crankcase lower half of the engine.
5. To facilitate removal of the crankcase lower half, turn off its fastening bolts.
6. Shift the crankcase lower half to the front and lower it down on the ropes. Having removed the crankcase lower half, take off the main bearing caps and remove the bearing shells.

The rear bearing cap is provided with a threaded hole for removing it from the cylinder block. The other caps may be removed with the help of a pinch bar.

The caps and lower bearing shells should be removed in turn. one cap and one shell at a time. To facilitate removal of the upper shells, turn the crankshaft and insert into the lubricating hole of the crankshaft journals a bolt, the cap of which will rest against the face of the upper bearing shell withdrawing it from the cylinder block bed.

Before assembling the bearings, wash the bearing shells thoroughly and wipe their surfaces dry. The marks (iphers) on the bearing caps and shells should face the front plane of the cylinder block. To ensure proper installation of the bearing shells and uniform clearance between the lower bearing shell and crankshaft, interpose thin sheets of paper (0.05—0.1 mm thick) under the face surfaces between the bearing shells and the crankshaft. Then tighten the bearing caps so that the bearing shells fit tight in their seats. Release the nuts, remove the paper, tighten the main bearing caps completely and cotter the nuts.

Tighten the nuts of the bearing cap fastening dowel pins with a 700 mm arm spanner.

The clearance between the main bearing shells and crankshaft journals of a new engine is within 0.05—0.11 mm.

**Removing oil pump.** The oil pump can be removed through the side inspection hole of the engine crankcase lower half. To do this,

8\*

115

remove the covers from both side inspection holes of the crankcase lower half.

*Disconnect the lines communicating the oil headers and the scavenging sections of the oil pump.* Remove the central oil header. Remove the bolt from the driving collar, move it forward along the driving shaft splines. Remove the bolts by which the oil pump is attached to the cylinder block and take out the oil pump.

*Removing and checking thermostats.* To remove the thermostats, drain water from the cooling system; remove the hose and the thermostat cover, and the water pipe together with the thermostats. To check the thermostats, sink the pipe end with the thermostats into a can with water so that the water covers them completely. Then, warm the water gradually until the thermostat valves open completely.

The thermostat valve should begin to open at a temperature of 70°C and open completely at a temperature of 85°C. Measure the temperature with a verified thermometer. When the valve is completely open, its lift is 9 mm.

### 3. STARTING ENGINE

#### *Removing starting engine*

First of all remove the starting engine air cleaner, starting handle shaft, water branch pipes connecting the starting engine with the Diesel, and disconnect the wires leading from the magneto to the air heater. Then drain the oil from the engine crankcase and suspend the engine on a rope to a beam or hoist.

Then turn off the bolts which attach the starting engine to the cylinder block of the Diesel and to the timing gear cover and flywheel housing. Turn off the nuts which fasten the intake and exhaust manifold of the starting engine to the intake manifold of the Diesel. Then remove the starting engine.

The starting engine should be removed, provided that the drive gear (Bendix gear) is disengaged from the flywheel ring gear. To make sure of that, switch off the ignition of the starting engine and, with the reductor and clutch disengaged, crank the engine by means of the starting handle. In this condition, the Diesel engine fan drive pulley must not revolve.

To disengage the gear if it happens to be engaged, start the Diesel engine and stop it. When the Diesel engine begins to operate, the starter mechanism is automatically released from the flywheel ring gear.

#### *Drive gear (Bendix gear) releasing speed adjustment*

When the Diesel engine is being started, the rotation of the starting engine is transmitted to the crankshaft through the drive gear and flywheel ring gear. The drive gear (Bendix gear) is engaged with the flywheel ring gear by moving along the shaft by means of the levers mutually connected by a tie rod. The drive gear is automatically released at a definite starting engine speed, as soon as the Diesel fires and drives the starting engine.

116

The releasing speed of the drive gear (Bendix gear) is adjusted by changing the latch transverse spring tension of the engaging clutch and is accomplished by turning in or out the screws of the transverse spring. If the spring is loose, the drive gear is prematurely released, i. e., it is disengaged before the Diesel engine begins to operate.

If the spring tension is excessive, the releasing of the drive gear is delayed. In this condition, the Diesel will rotate the starting engine at too high speeds, which may result in damage of the starting engine.

With the spring tension properly adjusted, the drive gear (Bendix gear) comes out of mesh with the flywheel ring gear at a speed exceeding 50 to 100 r. p. m. the maximum idling speed of the starting engine (i. e., at 300-320 r. p. m. of the Diesel engine). Before adjusting the latch spring tension, check and, if necessary, adjust properly the maximum idling speed of the starting engine.

When the engine operates at this speed, the latches of the engaging clutch must not come out of engagement. It should be remembered that the speed at which the drive gear is released, changes with one turn of the spring adjusting screw by 100-150 r. p. m.

When disassembling a properly adjusted engaging mechanism, note the position of the adjusting screw in relation to the engaging clutch latches and make special marks in order to secure its proper assembling.

### 4. FUEL PUMP, INJECTORS AND GOVERNOR

The fuel pump, injectors and governor are highly accurate and carefully adjusted mechanisms of the fuel injection equipment. The mechanisms of the fuel injection equipment must be, therefore, reassembled and adjusted at specially equipped workshops and only by skilled mechanics. Overhauling and readjustment of the fuel injection equipment at the places other than the workshops and without proper appliances is conducive to disturbance of normal operation of these mechanisms.

All operations pertaining to overhauling of fuel injection equipment, especially to dismantling of fuel pump sections and injectors must be carried out under conditions of absolute cleanliness to prevent any dirt getting on the accurately machined and polished surfaces of the vital parts such as the plunger-barrel, return valve with the seat and the atomizer with the needle and the end plate.

#### *Removing fuel pump and governor from the Diesel engine*

To remove the fuel pump and governor, disconnect the lines from the fuel filter, the drain pipe from the injectors and the high pressure lines from the fuel pump. Then disconnect the wires, remove the generator, turn off its attachment bolts and the bolts which secure the governor body to the timing gear housing and cylinder block, and disconnect the branch pipe for delivering and draining water from the fuel filter jacket.

117



Shift the fuel pump and the governor body as one assembly about 12 mm aside from the engine, as the governor body is fixed on the cylinder block of the Diesel engine by two set pins preventing direct removal. Then swing the fuel pump backward and remove it from the engine.

To install the fuel pump together with the governor on the Diesel engine, reverse the foregoing operations.

To ensure a correct fuel supply by the fuel pump sections at the first moment, bring the fuel pump drive gear into engagement with the camshaft gear so that the tooth space with the mark meshes with the marked tooth. To observe the proper installation of the gears by the marks, remove the inspection hole cover on the timing gear housing before installing the fuel pump together with the governor.

#### Removing fuel pump push rod springs

In case of push rod breakage, it is necessary to remove the fuel pump from the engine. To do this, disconnect the fuel pump tie rod from the governor mechanism, disjoin the high pressure fuel lines, and remove the fuel pump body. Open the inspection hole and take out the rack, having disconnected it from the tie rod. Remove the rear fuel pump cover, the thrust washer and the rear bearing. Take off the bottom cover.

Then secure the push rods in a lifted position, take out the fuel pump camshaft and take off the fuel pump section. Then screw out the push rod adjusting screw and the check nut, remove the ejector and take out the push rod together with the broken spring. Replace the broken spring by a new one, assemble and install the fuel pump in position. Having installed the fuel pump, adjust the push rod as directed below.

#### Checking the beginning moment of fuel injection by the fuel pump sections

In case of replacing the camshaft, push rod, push rod adjusting screw, gears, fuel pump drive shaft and push rod roller, adjust the fuel pump push rods to ensure the correct moment of the beginning of fuel injection (see Fig. 35).

To adjust the push rods, turn the flywheel until the corresponding mark on the flywheel "TDC (1st and 4th cylinders)" or "TDC (2nd and 3rd cylinders)" at the compression stroke lines up with the indicator pointer at an angle of  $15^\circ$ , i. e., 76 mm along the outer cylindrical flywheel surface. With the flywheel in this position turn the push rod adjusting screw of the corresponding cylinder when the piston is at the compression stroke in or out, setting it so that the distance from the upper surface of the fuel pump body to the bearing face of the push rod adjusting screw equals  $45.5 \pm 0.05$  mm. Adjust each of the four push rods separately.

118

Having adjusted the push rods and installed the fuel pump sections, check the moment of the beginning of fuel injection affected by the sections. To do this, proceed as follows. Screw a short piece of a high pressure pipe on the pipe union of the tested section to which a small glass tube is to be connected by means of a rubber pipe. Set the accelerator lever in the maximum feed position and

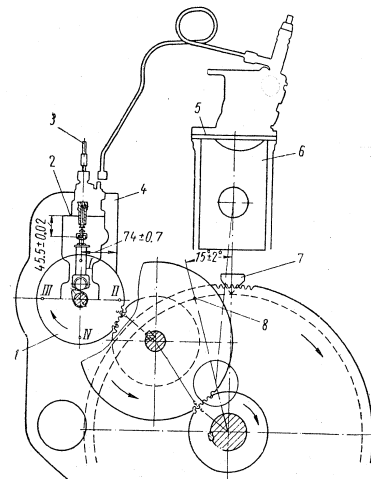


Fig. 35. Fuel Pump Adjusting Diagram for Checking the Beginning of Fuel Injection by the 1st Section:

1—fuel pump drive gear; 2—upper surface of fuel pump block; 3—glass tube; 4—adjacent surface of governor body; 5—piston TDC; 6—position of the piston in the first cylinder on the compression stroke; 7—indicator on the flywheel housing; 8—mark "BMT 1-4 ЦИЛ" (TDC of the 1st and 4th cylinders) on the flywheel.

bleed the section until the fuel comes out in a steady flow without air bubbles. Then turn carefully the Diesel engine crankshaft by the starting handle of the starting engine, watching simultaneously the level of fuel in the glass tube. The moment the fuel begins to rise in the tube corresponds to the beginning of the fuel feed by the plunger. In this position the corresponding mark "TDC (1st and 4th cylinders)" or "TDC (2nd and 3rd cylinders)" on the flywheel should be from  $13^\circ$  to  $17^\circ$  before the pointer, i. e., 66–86.5 mm

119

respectively along the outer cylindrical flywheel surface during the compression stroke.

The above stated method of checking the moment of the beginning of fuel injection by the sections is suitable only for new sets of plungers-barrels. If the plunger and barrel are worn down, this method proves to be inaccurate, because of fuel leakage between them. In this case, check the moment of the beginning of fuel injection by injecting fuel on the flywheel. To do this, proceed as follows:

1. Disconnect the high pressure pipe from the tested section and place instead of it a reference pipe of 1,310 mm length and  $2 \pm 0.15$  mm inner diameter.
  2. Connect the other end of the reference pipe to the reference injector.
  3. Bleed the injector until all the air is expelled.
  4. Cut-off the remainder three sections by turning off the nuts which secure the pipes to the sections.
  5. Set the accelerator lever in the fuel cut-off position.
  6. Remove the air cleaner and the inspection hole cover of the TDC indicator located on the flywheel housing.
  7. Fasten the reference injector on the cylinder block of the Diesel engine exactly above the indicator pointer so that the injector axis registers with the flywheel radius. The injector nozzle must be 20–30 mm from the flywheel.
  8. To determine the fuel injection moment more accurately, chalk the spots around the "TDC" marks on the flywheel.
  9. Turn the Diesel by the starting engine through the reductor at accelerated speed.
  10. Engage the decompressor having set its lever in the "Start" position.
  11. Engaging momentarily the fuel pump maximum feed, make a few injections by the reference injector.
  12. The jet of fuel injected on the flywheel must leave on the chalked surface a trace of an elliptical form. Then measure the angular distance from the marks "TDC (1st–4th cylinders)" or "TDC (2nd–3rd cylinders)" — depending upon the checked cylinder — on the flywheel to the fore focal point of the injector jet trace. Normally this distance should be within  $5-9^\circ$  or 25.4–45.1 mm, as counted by the flywheel rim towards the advance. If the normal fuel injection moment deviates from normal, replace the worn fuel pump sections by new ones, and if such are not available, adjust the moment of the beginning of fuel injection by turning in or out the push rod adjusting screw.
- When adjusting old fuel pump sections individually, it is necessary to take into consideration the following:
- a) turning the push rod adjusting screw out or in disturbs the manufacturer's push rod adjustment, and new interchangeable sections can't be readily installed in future without readjustment;
  - b) turning the push rod adjusting screw out more than 0.4 mm

120

(i. e., more than 1/3 of a revolution) may cause the upper face of the plunger to thrust against the seat of the return valve. Therefore, after the adjusting screw has been turned out, it is necessary to carefully check the push rod lift by turning manually the crankshaft of the Diesel engine; c) turning the adjusting screw 1/6 of a revolution corresponds to 1–1.2 deg. change of the fuel injection moment with respect to the Diesel engine crankshaft rotation; d) prior to adjusting, clean thoroughly the fuel pump of dirt. Having completed the adjustment, lock the adjusting screw and recheck the adjustment.

Under normal operating conditions the necessity for checking the moment of the beginning of fuel injection arises only in connection with the replacement of the fuel pump, or after the push rods of the fuel pump have been adjusted in the above described manner.

#### Replacing fuel pump sections

When repairing fuel injection equipment, take all precautions to prevent any dust or dirt getting into the fuel pump. Before removing any fuel pump section, clean thoroughly the top surface of the fuel pump body and the space around the inspection hole cover (see Fig. 36).

When removing fuel pump sections, the plungers should not be taken out of the barrels, because dust or dirt getting on these parts may score their precisely finished surfaces. The extreme fuel pump sections (1st or 4th) can be removed without stirring the other sections, but the middle sections (2nd or 3rd) should not be removed, unless the nearest extreme fuel pump section has been taken off.

Having cleaned the top surface of the fuel pump body and the space around the inspection hole cover, disconnect the high pressure fuel lines from the fuel pump sections, and immediately protect the openings in the sections with the caps provided for that purpose.

Then remove the inspection hole cover, turn off the bolt and remove the rack lever which attaches the fuel pump rack to the tie rod, turn off both screws and remove the plates by which the rack is fastened to the fuel pump body and take out the rack. Then unscrew the bolts and remove the clamping angles which clamp the fuel pump sections to the fuel pump body. Lift the section upward so as to slide it off the dowels; put a finger into the inspection hole to hold the plunger from falling out of the barrel, tilt and shift the section to one side so that the plunger comes out of the recess in the push rod adjusting screw. Remove the fuel pump sections and insert sealing plugs into the openings of the section and pump body and protect the fuel pump section underneath with the cap and press it by the spring. Plugs, caps and springs are packed in the driver's set of spare parts and tools, provided for each Diesel engine.

121

Before placing the plunger back into the barrel, rinse it in clean fuel. The plunger must be placed into the same barrel from which it was removed. Each set of the plunger-barrel is finished with precise allowances and is selected to operate as one assembly, and, therefore, they should always be used and replaced together as one unit.

To install a fuel pump section, insert the section together with the plunger into the fuel pump body, taking care to obviate plunger slipping out of the barrel. Then insert the end of the plunger into the recess machined in the push rod adjusting screw, lower the section on the dowels and clamp it (see Fig. 37).

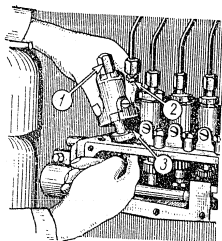


Fig. 36. Removing Fuel Pump Section:  
1—cap-nut; 2—safety plug;  
3—rubber ring with plug.

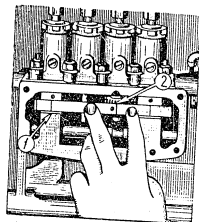


Fig. 37. Installing Fuel Pump Sections by the Marks:  
1—marks on the fuel pump housing bosses (for the extreme sections) and on the rack;  
2—mark on the toothed sector.

Upon installing the fuel pump sections, turn the toothed sectors together with the plungers until the marked tooth on each of the sectors is directed towards the fuel pump rack. Then return the pump rack in place meshing it with the plunger sectors so as to line up the marks on the sectors with the marks on the rack. The extreme fuel pump sections can be installed by the marks on the fuel pump body.

The other two middle sections can be readily installed when the rack is being brought in position.

Having put the rack into mesh with the toothed sectors, check the ease of rack movement and make sure that the marks on the rack line up with the marks on the teeth of the toothed sectors. Then put the plates which clamp the teeth of the toothed sectors, replace and fasten the rack lever which connects the rack with the tie rod, and check again the ease of rack movement, shifting it by way of the accelerator lever. Replace the inspection hole cover and connect the high pressure fuel lines.

### Injector adjustment

Upon completion of the run-in period of the Diesel engine, and further every 500 operational hours, remove the injectors and, without dismantling them, clean the atomizing orifice of the atomizer of carbon with a 0.5–0.6 mm diameter steel wire. Check the injector adjustment every 500 operational hours (see Fig. 38).

A properly functioning injector should atomize fuel at a pressure of 120 atm (pressure at which the injection takes place). To check the atomizing pressure, remove the injector being tested and connect it together with a maximum pressure gauge to the fuel pump section (see Fig. 39).

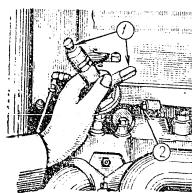


Fig. 38. Injector Removing:  
1—pipe union with safety bushing on cap and protecting cap on the injector or oil feed orifice; 2—protecting plug in the high pressure pipe nut.

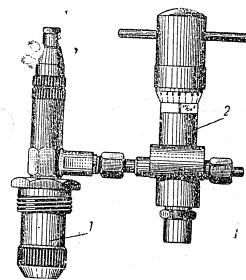


Fig. 39. Checking Fuel Injection Pressure by Maximum Pressure Gauge:  
1—tested injector; 2—maximum pressure gauge.

The other three injectors must also be removed or disconnected from the fuel pump sections in order to prevent injection of fuel into the cylinders. Then set the accelerator lever in the maximum fuel feed position and pump up fuel, turning the Diesel by the starting engine. After this, release the spring of the maximum pressure gauge. The fuel being pumped will now come out only through the maximum pressure gauge. Gradually tightening the spring of the maximum pressure gauge, watch simultaneously the beginning of fuel flow from the injector. The pressure reading on the maximum pressure gauge at the moment of the beginning of fuel injection from the injector will be a working pressure at which the injector operates. If the pressure deviates more than 5 atm from the above mentioned value, adjust the injector.

The injector atomizing pressure can also be checked without a maximum pressure gauge. To do this, connect a T-pipe to the fuel

pump section. Then connect in parallel the injector being tested and a reference injector (unused or well adjusted, and pump up the fuel as directed above. A faultless injector will atomize fuel simultaneously with the reference injector. If the fuel is fed earlier through either of the injectors, the injector being tested requires adjustment (see Fig. 40).

To adjust the injector, clean it thoroughly of dirt. Turn off the cap, release the needle lift limiter locknut, turn the limiter a little out, release the adjusting screw locknut, and turning the adjusting screw with the help of a special screw driver, adjust the spring tension. Turning the adjusting screw in increases the injection

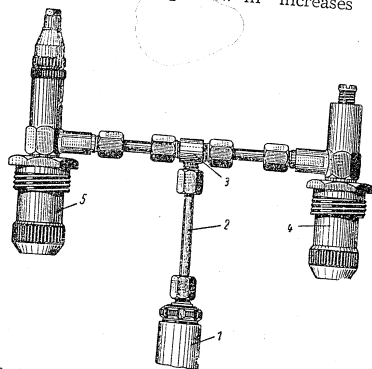


Fig. 40. Checking Injection Pressure by Reference Injector:  
1—fuel pump section; 2—high pressure fuel line; 3—T-joint; 4—reference injector; 5—tested injector.

pressure, turning it out decreases the injection pressure. Upon completion of adjustment operation, lock the adjusting screw, turn in carefully the needle lift limiter as far as it will go. Then back it off  $1/4 - 1/5$  of a full revolution which will correspond to 0.20–0.25 mm of the needle lift. Then tighten the limiter locknut and recheck the injection pressure. The reference injector and the tested injector must inject fuel simultaneously.

After adjustment of the fuel injection pressure, a properly functioning injector must spray a uniform fine misty jet of fuel. The spray cone must be from 15 to 20°, and the cone axis must coincide with the injector axis. The fuel cut-off must be abrupt, without leaking and dribbling. If the fuel comes out of the injector as a jet or mist in which there are traced thickenings or separate spurts, or if the spray cone is one-sided, the cut-off is not abrupt and is accompanied by leaks and dribbling from the nozzle, such an injector is

124

unfit for operation and must be replaced. In case of extreme need, the injector may be partly or completely disassembled after it has been thoroughly cleaned and washed from the outside.

The most probable cause of poor functioning of an injector is dirt or any other foreign particles which collected under the atomizer needle face. When repairing an injector, first of all, remove and dismantle the atomizer. To do this, remove the stop pin with the bent end from the thrust nut. Then turn off the thrust nut, remove the atomizer cone from the body, wash carefully the needle and the atomizer in clean fuel and lap slightly the needle end face to the seat of the cone without applying any lapping compound; clean the 0.64 mm orifice in the atomizer cone. Having washed the injector, reassemble it, taking all precautionary measures to avoid clogging.

In case the injector undergoes only partial disassembly and assembly it can be (after being previously checked for the quality of spray and leakage) installed on the Diesel engine without adjusting the injection pressure and the needle lift. Having disassembled and assembled the injector completely, check and adjust the injection pressure as directed above without fail.

The injectors should be disassembled and assembled by a skilled service man under conditions of absolute cleanliness.

#### Governor bevel gear drive clearance adjustment.

The clearance of the governor bevel gear drive is adjusted by shims, which are installed to secure movement of the governor vertical shaft between the governor housing bosses and the ball bearing housing flange, and movement of the fuel pump drive shaft between the front bearing housing flange and the thrust washer.

Changing the thickness of the shim set, adjust the relative location of the gears so that the lines forming the bevel gear inverted cones with a side play between the gear teeth of 0.10–0.30 mm coincide with an accuracy of  $\pm 0.5$  mm.

#### Diesel engine governor adjustment.

To obtain normal Diesel engine speeds, adjust the governor as follows: open the front inspection hole covers of the governor body and set the governor weights in a plumb-like position so that the clearance between the vertical shaft and the governor weight at the bottom part equals from 2 to 3 mm. In this condition, the fuel pump rack tie rod must be in the extreme forward position, corresponding to the full fuel feed (without deforming the corrector spring). The position of the rack is obtained by altering the length of the adjusting tie rod which is linking the rack tie rod with the two-arm lever.

Then having started the Diesel engine, set the governor outer lever (the accelerator lever) in the extreme rear position. The Diesel engine must now develop  $1,100 \pm 20$  r. p. m. without load and 1,000 r. p. m. when operating under full load, providing an output

125

of 90-95 h. p. The outer arm of the governor three-arm lever must rest against the end face of the maximum fuel feed limiter. By turning the maximum fuel feed adjusting screw, decrease or increase the Diesel engine speed until the above mentioned values are obtained. To adjust, remove the governor body rear cover which is used to protect the adjusting screw caps.

When shifting the accelerator lever until the latch bears against the stop of the governor outer lever, the Diesel engine must develop minimum idle speed (450-500 r. p. m.). The inner arm of the governor three-arm lever must bear against the end face of the minimum feed stop. Adjust the minimum idling speed in the following way:

Disconnect the adjusting tie rod which links the accelerator with the governor outer lever. Then move the governor outer lever forward until the inner arm of the governor three-arm lever rests against the end face of the minimum feed stop. Obtain the required speed by screwing up the minimum fuel feed adjusting screw. Then connect the adjusting tie rod of the accelerator, and, altering its length (without displacing the governor outer lever from the stop) pull the accelerator lever until its latch rests against the stop. The engine speed is measured by a tachometer connected to the shaft of the drive engine-hour indicator which is driven at a speed twice slower the crankshaft rotation.

48

48

CHAPTER XIV

SPECIAL DESIGN FEATURES OF THE KDM-100 DIESEL ENGINE AS DISTINCT FROM KDM-46 MODEL

The KDM-100 engine is a four-cylinder airless injection, pre-combustion type Diesel engine, with a maximum rated output of 100 h. p. at 1,050 r. p. m.

The engine is a modified version of the KDM-46 Diesel engine and differs from the latter in the increased rated power.

An increase of Diesel engine power is attained due to the enhanced crankshaft speed (from 1,000 up to 1,050 r. p. m.), increased fuel feed and improved air charging of the cylinders.

The oil cooler attachment points are altered.

The fuel pump camshaft has an altered cam profile and the plunger has an altered angle of spiral. The injector atomizes fuel at a pressure of 130 kg/sq. cm.

Abridged specifications of separate units are given below.

Abridged Specifications of the KDM-100 Diesel Engine

Type and Model	Four stroke, pre-combustion Diesel of the KDM-100 Model	Cylinder Firing Order	1-3-4-2
Rated output, h. p.	100	Crankshaft Speed, r. p. m.:	
For Continuous Operation, h. p.	90	At Maximum Rated output	1,050
Number of Cylinders	4	At Idle Running:	
Cylinder Bore, mm	145	Maximum	1150
Piston Stroke, mm	205	Minimum	500
Compression Ratio	15.5	Fuel Consumption, g./h.p./hr	200-210 Diesel fuel
		Cooling System Capacity, litres	75

Crankshaft

Oil in the crankpins of the KDM-100 Diesel engine crankshaft is cleaned centrifugally to increase the life of the crankpins and the small end bushings of the connecting rods, and a more intensified injection of oil is introduced to cool the piston crowns more effectively.

Supplementary borings (ducts) in the crankpins, covered with thread plugs, provide for centrifugal oil cleaning. These borings communicate with the main bearings and main oil pressure line through the ducts inside the webs.

To insure a more intensified injection of oil into the piston crowns, the main bearing journals of the crankshaft are provided with additional oilways from the opposite sides (see Fig. 41).

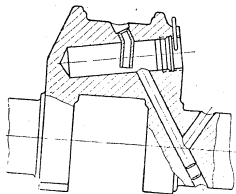


Fig. 41. Additional Oilways in the Main Bearing Journals.

Oil is cleaned in the crankpin ducts owing to the centrifugal force which throws the heavier particles of coke, tar and swarf to the surfaces of the bored ducts. Cleaned oil is fed through the central pipe to the lubricating points (connecting rod bearings, connecting rod small end bushings) and for piston cooling.

The central pipe is inserted in the crankpin boring and is beaded. Every 1,000 operational hours and when overhauling the Diesel engine, screw out the plugs, clean and flush the crankpin ducts of the crankshaft. After screwing in the plugs, it is imperative to provide them with new cotter pins.

#### Valve gear mechanism

To improve charging of the cylinders with air, the valve lift on the KDM-100 Diesel engine is increased up to 12.9 mm against 11.9 mm as on the KDM-46 Diesel engine.

An increase of the valve lift is attained on account of the changed correlation of the rocker arm shoulders and the corresponding substitution of the rocker arm supports.

#### Air cleaner

The KDM-100 Diesel engine is equipped with an air cleaner fitted with a coarse inertia cleaner in place of the glass settling bowl in the air cleaner of the KDM-46 engine (Fig. 42).

The coarse inertia type cleaner is an integral unit from which the dust is automatically thrown out into the outside air through the slots in the body. The coarse air cleaner is connected with the fine cleaning cleaner by means of a supplementary pipe and a goffered rubber hose. The operation of the coarse air cleaner is based on

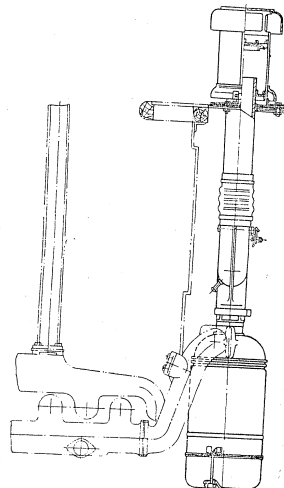


Fig. 42. Air Cleaner Provided with a Coarse Inertia Cleaner.

the principle of using the difference in the centrifugal forces developed during circular motion of heterogeneous bodies (dust and air).

To ensure efficiency of the coarse air cleaner in the process of operation, check at regular periods its connections with the main air cleaner for tightness, and clean the slots of dust and dirt.

The slots should be cleaned carefully so as not to bend the guiding plates and not to disturb the factory set clearance of 2-2.5 mm. Every 60 to 240 operational hours depending on the severity of dust conditions, remove the coarse air cleaner and rinse it in a 280-300 mm depth bath filled with diesel fuel.

#### Radiator

The KDM-100 Diesel engine is equipped with a more efficient four-row radiator compared to the three-row radiator used on the KDM-46 engine.

of  
re  
in  
th  
ed  
to  
  
th  
op  
gc  
mi  
in  
  
th  
w  
ag  
sp  
Ti  
its  
st  
Ti  
of  
sh

The radiator has a modified attachment of the oil cooler, fan shield, and sealing. Care procedures of the cooling system remain the same as for the KDM-36 Diesel engine.

*Water pump, radiator cock, water outlet cap and water pipe  
Radiator*

The KDM-100 Diesel engine is equipped with a water pump, the body of which is provided with enlarged passages for the cooling liquid and with the inlet and outlet holes of greater diameter. The attachment point of the water pump to the inlet pipe is also altered. The centre-to-centre distance of the holes for securing the bolts is increased up to 74 mm instead of 70.

The water pump impeller of the KDM-100 engine is balanced statically, which improves the condition of service and prolongs the life of the water pump gland.

The passage apertures of the radiator cock, water outlet pipe cap and water pipe are enlarged in diameter.

*Oil cooler*

The KDM-100 Diesel engine is equipped with an oil cooler attached at four, instead of three, points to the radiator.

*Fuel pump*

The following fuel pump components of the KDM-100 Diesel engine differ in design from those of the KDM-46 Diesel engine.

The cam of the fuel pump camshaft is made with an altered profile and has an angle between the connection slot and the vortex of the 1st cam equal to 94° instead of 90° as on the fuel pump camshaft of the KDM-46 Diesel engine.

The fuel pump camshaft of the KDM-100 Diesel engine may be installed on the fuel pump of the KDM-46 Diesel engine without changing the adjustment of the fuel pump.

The fuel pump camshaft of the KDM-46 Diesel engine should not be installed on the KDM-100 Diesel engine.

The fuel section plunger of the KDM-100 engine has a scarf of the cut-off edge to the plunger axis (helix angle) equal to 72° instead of 75° as compared with the fuel pump plunger of the KDM-46 engine.

The fuel pump plunger-barrel sets of the KDM-100 engine may be used in the fuel pump sections of the KDM-46 engine as a whole complete set only. The fuel pump plunger-barrel sets of the KDM-46 engine should not be installed in the fuel pump sections of the KDM-100 engine.

The fuel pump sections of the KDM-100 and KDM-46 engines differ from each other in adjustment of the quantity of fuel supply to the plunger-barrel sets.

The fuel pump sections of the KDM-100 engine are adjusted to supply a larger quantity of fuel as compared with the sections of the KDM-46 engine, and the plunger-barrel sets are provided with a steeper plunger helix angle.

The fuel pump sections of the KDM-100 engine may be installed on the fuel pumps of the KDM-46 engine in a complete set only, i.e. all four sections at a time. When installing the sections on the engine they should be adjusted for fuel supply corresponding to the fuel supply by the sections of the KDM-46 engine either before or after installation.

The fuel pump is adjusted for the correct fuel injection moment in the same manner as the fuel pump of the KDM-46 engine.

The angle of the beginning of fuel injection (by the meniscus) should be 14–16° before the TDC instead of 13–17° as on the KDM-46 engine. Each section properly adjusted for fuel supply should handle through the injector  $92 \pm 1$  grammes of fuel per 500 plunger strokes at 500 r. p. m. of the pump camshaft (or  $108 \pm 1.5$  cm<sup>3</sup> at a specific gravity of fuel 0.85).

*Fuel injector*

The fuel injectors of the KDM-100 and KDM-46 engines are interchangeable and differ only in the design of the atomizer and the adjustment of the beginning of fuel injection. The fuel injectors of the KDM-100 engine are adjusted to begin fuel injection at a pressure of  $130 \pm 5$  kg/sq. cm. The fuel injector atomizer of the KDM-100 engine has a flat end face at the butt joint of the injector body, while the atomizer of the KDM-46 engine is a spherical one. Both atomizers are not interchangeable. The earlier KDM-100 engines are provided with injectors with spherical end face atomizers.

*Set of spare parts and tools*

The set of spare parts, tools and accessories for the KDM-100 Diesel engine is the same as for the KDM-46 engine except for the injectors (part No. 67422) which are distinct in their adjustment to begin injection at a pressure of 130 kg/sq. cm.

The clutch disk (part No. 738) for the starting engine is excluded from the set of spare parts and tools.

APPENDIX

LIST OF SPARE PARTS, TOOLS AND ACCESSORIES  
FOR THE KDM-46 DIESEL ENGINE

Part numbers	Name of parts	Quantity	Application
<b>Tools and accessories</b>			
01492	Cover	1	To cover the opening in the governor body and drive gear housing opening of the generator when the latter is removed from the engine for repair and adjustment
06430	Governor control mechanism, ass.	1	For controlling the governor and fuel pump of the Diesel
06465	Accelerator tie rod pin	2	For connecting the tie rods linking the accelerator with the Diesel engine governor
06519	Accelerator tie rod, long, ass.	1	To mount the governor control drive. To connect the accelerator with the outer governor lever
10671	Panel board housing	1	To mount and secure the control instruments
2725	Spanner, single 70 mm	1	To tighten the water pump packing nut
2728	Spark plug spanner handle	1	Applied as a tap wrench to the spark plugs spanner 2784
2754	Oil funnel	1	To prime the engine with oil
2757	Box spanner, 27 mm	1	Applied for the connecting rod bolt nuts
2758	Box spanner, double 17x22 mm	1	For the nuts and bolts places difficult of access
2779	Box spanner, 14 mm	1	For nuts and bolts places difficult of access

Part numbers	Name of parts	Quantity	Application
2783	Spanner, tubular, 36 mm	1	For nuts and bolts with a cap size of 36 mm and for tightening the attachment nuts of the fuel pump and governor drive shaft gear
2784	Spanner for spark plugs 22x26 mm	1	For the starting engine spark plugs and their central electrode
2786	Spanner, hinged, 17 mm	1	Applied for nuts and bolts in places difficult of access for the generator clamping nuts and for the starting engine connecting rod bolts
27346	Spanner for injector	1	For tightening the injector sleeve of the Diesel engine
27347	Handle	1	As a tap wrench to the injector spanner No. 27346
27349	Spanner for blowing valve	1	For the blowing valve bleeder needles of the fuel filter and fuel pump sections
27355	Box spanner, 24 mm	1	For the small nuts fastening the cylinder heads to the Diesel engine cylinder block
27445	Box spanner, 32x46 mm	1	For the nuts fastening the main bearings and for the large nuts of the cylinder head
27460	Spanner with thickness gauges to magneto	1	Used when adjusting the breaker contact points and the valve clearance
27512	Special wrench, 19x32 mm	1	For the oil filler plugs in the crankcase and flywheel housing
27530	Grease gun, push rod type	1	For filling grease through the lubricator fitting
2822	Bolt, semi-machined, M12x40 mm	3	For attaching cover No. 01492 which covers the opening in the governor housing and timing housing when the generator is removed



Continuation			
Part numbers	Name of parts	Quantity	Application
28157	Bolt, semi-machined, IM10x40 mm	1	For attaching the tie rod lever (part No 74104) of the engaging mechanism drive on the shaft No. 74105
3010	Nut IM12	2	For connecting tie rod part No. 74139 of the engaging mechanism with the engaging mechanism and tie rod levers
3038	Nut IM10	1	For attaching tie rod lever (part No. 74104)
316	Spring washer, 12 mm	2	For connecting tie rod part No. 74139 of the engaging mechanism with the engaging mechanism and tie rod levers
3432	Segment key, H3x16	2	For mounting the engaging mechanism drive. To be inserted into the slots of the shaft, part No. 74105
41708	Pipe to the oil pressure gauge, ass.	1	For delivering oil from the oil distributing plate chamber to the oil pressure gauge
41711	Pipe to the fuel pressure gauge, ass.	1	For delivering fuel from the fuel filter body passage to the pressure gauge
41849	Oiler, ass.	1	Screwed in the oiler No. 41849 instead of the plug in the fan pulley when priming the fan bearing with oil
41955	Water thermometer	1	For measuring the temperature of water flowing out of the cylinder head jackets of the Diesel cylinder block
41960	Oil pressure gauge	1	For measuring the oil pressure in the lubricating system of the Diesel engine. To be attached to the pipe union of the oil distributing plate
41961	Fuel pressure gauge	1	For measuring the fuel pressure before the fuel pump

134

Continuation			
Part numbers	Name of parts	Quantity	Application
42204	Plug (wooden)	4	For closing the opening of the fuel channel in the fuel pump section when it is removed
42371	Manual for use of the KDM-46 Diesel engine	2	As a guide book in servicing the Diesel engine
67145	Safety bushing	4	Bushings are put on the cap bolts to protect the injectors when they are removed from the Diesel engine
67172	Safety plug	8	To protect the high pressure lines when removing
67286	Injection nozzle cap	4	Put on the injection nozzles when removed from the Diesel engine
67292	Protecting cardboard cap	4	Put on the protruding part of the fuel pump section (plunger-barrel) when it is removed from the fuel pump
67300	Clamp	4	To clamp the protecting cardboard cap to the fuel pump section
67353	Cap-nut (plastics)	8	When removing an injector from the Diesel engine the cap-nut is screwed on the injector branch piece designed to attach the fuel delivering pipe from the fuel pump and protect the opening of the fuel pump section draw-off pipe union
74104	Tie rod lever	1	For mounting the engaging mechanism drive (drive gear of the Diesel engine flywheel ring gear-Bendix gear)
74105	Shaft to levers	1	For mounting the engaging mechanism drive
74106	Thrust lever	1	For mounting the engaging mechanism drive
74130	Starting crank, ass.	1	For starting the starting engine

135

Part numbers	Name of parts	Quantity	Application
74139	Tie rod to the engaging mechanism, ass.	1	For mounting the engaging mechanism drive
Spare parts for the Diesel			
09422	Yarn filter section, ass.	6	For replacing clogged fine sections in the oil filter
335	Cotter pin 3x40 (FOCT 397-4)	8	For replacing faulty cotter pins of the Diesel engine connecting rod bolt nuts
38366	Valve outer spring	1	For replacing the Diesel engine valve spring in case of breakage
40843	Sealing rubber ring	16	For replacing faulty rings in the cylinder head of the cylinder block under the copper sealing tubes connecting the water jackets of the cylinder block and heads
42208	Driving belt	4	For replacing worn out fan driving belts
46252	Sealing paranite gasket	3	For replacing faulty sealing gaskets between the bracket and oil filter body
46268	Sealing paranite gasket	3	For replacing faulty sealing gaskets between the body and oil filter cover
Spare parts for the fuel injection equipment			
40738	Packing rubber ring	4	For replacing faulty packing rings in the joints of the fuel ducts of the fuel pump block and the fuel pump sections
40747	Rubber sealing ring	1	For replacing faulty sealing rings under the fuel pump duct plug
40915	Rubber sealing ring	1	For replacing faulty sealing ring in the joint of the fuel duct between the governor housing and fuel lift pump

Part numbers	Name of parts	Quantity	Application
40988	Cover plate gasket	2	For replacing faulty gaskets between the cover and fuel filter body
67261	Injector, ass.	3	For replacing faulty injector on the Diesel engine
70115	Filtering element, ass.	36	For replacing clogged elements in the fine fuel filter
Spare parts for the starting engine			
10575	Spark plug HM 12/20B	2	For replacing faulty spark plugs of the starting engine ignition system
738	Clutch plate, inner, ass.	1	For replacing faulty inner plate of the starting engine clutch

CONTENTS

	PAGE
Foreword	3
<b>Chapter I Specifications and General Design of the KDM-45 Diesel Engine</b>	<b>3</b>
1. Specifications of the KDM-46 Diesel Engine	5
2. General Design of the KDM-46 Diesel Engine	5
3. Cylinder Block, Lower Crankcase, Timing Gear Housing, Cylinder Liners, and Cylinder Heads	6
4. Crank Mechanism	8
5. Timing Mechanism	10
6. Cooling System	12
7. Lubricating System	14
<b>Chapter II Fuel Feed System</b>	<b>18</b>
1. Coarse Fuel Filter	21
2. Gear Type Fuel Lift Pump	21
3. Fine Fuel Filter	22
4. Fuel Pump	22
5. Injector	22
6. Governor	22
7. Accelerator	27
8. Engine-hour Indicator	29
9. Fuel Pressure Gauge	29
10. High Pressure Fuel Lines	31
11. Air Cleaner	31
12. Intake and Exhaust Manifolds	33
<b>Chapter III Starting engine</b>	<b>33</b>
1. Starting Engine General Design	34
2. Cylinder Block, Crankcase and Cylinder Head	34
3. Crank Mechanism	34
4. Timing Mechanism	37
5. Cooling System	37
6. Lubricating System	38
7. Fuel Feed System	39
8. Ignition System	39
9. Clutch	40
10. Reductor	42
11. Engaging Mechanism	44
12. Starter Mechanism	45
<b>Chapter IV Diesel Engine Extra Equipment</b>	<b>46</b>
1. Air Heater	47
2. Tractor C-80 Flywheel Clutch	47

<b>Chapter V Engine Operation</b>	<b>50</b>
1. Engine Controls	50
2. Control Instruments	53
3. Preparing Engine for Use	53
4. Firing the Starting Engine	54
5. Starting the Diesel Engine	54
6. Stopping the Diesel Engine	55
7. Principal Safety Precautions when Running the Diesel Engine	55
<b>Chapter VI Reception, Installation, and Running-in of Engine</b>	<b>58</b>
1. Reception of Engine	58
2. Diesel Engine Installation	59
3. Running-in the Diesel Engine	61
<b>Chapter VII Fuel and Fuel System</b>	<b>64</b>
1. Diesel Engine Fuel	64
2. Storing and Filtering Fuel	65
3. Care of the Fuel Tank	65
4. Priming Fuel System	66
5. Care of the Fuel Filters	66
6. Starting Engine Fuel System Carburettor	67
<b>Chapter VIII Lubrication of the Diesel Engine</b>	<b>69</b>
1. General Lubrication Instructions	69
2. Oil Storage and Priming	69
3. Instructions on Lubrication of the Diesel and Starting Engines	69
4. Lubrication Table	70
<b>Chapter IX Care and Adjustment of the Diesel Engine</b>	<b>78</b>
1. Care of the Diesel Engine Air Cleaner	78
2. Care of the Starting Engine Air Cleaner	78
3. Care of Cooling System	79
4. Care of the Starting Engine Ignition System	79
5. Starting Engine Ignition Timing	80
6. Care of the Diesel Engine Generator, Injectors, and Fuel Pump	82
7. Valve Clearance and Fan Belt Tension Adjustment	83
8. Care of the Starting Engine Clutch	84
9. Care of the Flywheel Clutch	87
10. Flywheel Clutch Adjustment	89
<b>Chapter X Care of the Diesel Engine</b>	<b>90</b>
1. Routine Maintenance	90
2. Daily Maintenance	91
3. No. 1 Maintenance	92
4. No. 2 Maintenance	92
5. No. 3 Maintenance	93
6. No. 4 Maintenance	95
7. Use of Spare Units and Assemblies from Stock	96
<b>Chapter XI Care of the Diesel Engine in Cold Seasons</b>	<b>97</b>
1. General Instructions	97
2. Care of the Cooling System	97
3. Care of the Fuel and Lubricating Systems	99
4. Starting the Engine in Cold Weather	99
<b>Chapter XII Trouble Tracing</b>	<b>101</b>
1. Tracing Diesel Engine Troubles	101
2. Starting Engine Trouble Tracing	106
3. Main Clutch Trouble Tracing	111
	139

Chapter XIII Abridged Information on Disassembly and Reassembly of the Diesel and Starting Engines . . . . .	112
1. General Instructions . . . . .	112
2. Diesel Engine . . . . .	112
3. Starting Engine . . . . .	116
4. Fuel Pump, Injectors and Governor . . . . .	117
Chapter XIV Special Design Features of the KDM-100 Diesel Engine as Distinct from KDM-46 Model . . . . .	127
Appendix List of Spare Parts, Tools and Accessories for the KDM-46 Diesel Engine . . . . .	132

Челябинский тракторный завод  
Двигатели КДМ-46 и КДМ-100

Подписано к печати 20/VIII 1958 г. Т-08438. Печ. л. 9,12 (1 вклейка). Бум. л. 4,56.  
Уч.-изд. л. 10. Формат 60x92/16. Заказ № 1885.

Типография изд-ва «Московская правда»