

50X1-HUM

Page Denied

Next 1 Page(s) In Document Denied

Parovaya Turbina 300,000 kvт, Moscow 1962STAT
STAT

Одновальная паровая конденсационная турбина К-300-240-1 предназначена для установки в блоке с прямоточным котлом производительностью 950 т пара в час.

Турбина представляет собой трехцилиндровый трехпоточный агрегат. Парораспределение в турбине сопловое.

Два стопорных и восемь регулирующих клапанов установлены по обе стороны цилиндра высокого давления (ЦВД), паровпускные штуцеры находятся в середине цилиндра (по два штуцера в каждой половине). Штуцеры соединяются с наружными цилиндрами сварным швом, а с сопловыми коробками, вваренными во внутренний цилиндр, с помощью уплотнительных колец. Пар, пройдя левый поток ЦВД, состоящий из одновенточной регулирующей ступени и пяти ступеней давления, заключенных во внутреннем цилиндре, совершает поворот на 180°, проходит правый поток (шесть ступеней давления) и отводится на промежуточный перегрев. Затем пар под давлением 36 ата и при температуре 565°С проходит дублированную защиту (два стопорных и два отсечных клапана) и поступает в цилиндр среднего давления (ЦСД).

Цилиндр среднего давления имеет 17 ступеней. После двенадцатой ступени две трети пара перепускается в цилиндр низкого давления (ЦНД), а одна треть проходит последние пять ступеней ЦСД и отводится в конденсатор (первый выхлоп). Роторы ЦВД и ЦСД — цельнокованные и соединены жестким фланцем, последние пять ступеней ЦСД — насадные. Двухпоточный цилиндр низкого давления имеет по пять ступеней давления в потоке.

Все диски ротора низкого давления, насадные, аналогично последним ступеням ЦСД. Высота рабочих лопаток последних ступеней ЦСД и ЦНД составляет 960 мм при среднем диаметре 2 480 мм. Оба выхлопа ЦНД, а также выхлоп ЦСД направлены в общий конденсатор.

Длина турбины 21,3 м, вместе с генератором 36,5 м. Агрегат устанавливается поперек машинного зала, ширина пролета составляет 45 м.

В системе регулирования используются индивидуальные гидравлические сервомоторы одностороннего наполнения.

Они управляются с помощью бесшарнирного всережимного центробежного регулятора скорости, дифференциатора, быстродействующего измерителя активной электрической нагрузки и регуляторов давления, разгружающих турбину при падении давления свежего пара и повышении давления отработанного пара в конденсаторе. В качестве рабочей жидкости для гидравлических устройств системы регулирования применяется огнестойкая жидкость с высокой температурой вспышки.

В системе смазки находится обычное турбинное масло. Масляный бак опущен на уровень пола конденсационного помещения. Насос смазки приводится в действие электродвигателем переменного тока с аварийным резервированием двумя насосами с электродвигателями постоянного тока.

В турбоагрегате предусмотрены необходимые устройства регулирования: автоматика и контрольно-измерительные приборы, позволяющие осуществлять дистанционное управление, а также пуск и остановку агрегата со щита блока.

Конденсатор турбины имеет две обособленные группы трубок расположенных в цельносварном корпусе. Число ходов воды равно двум. Охлаждающая вода подводится и сливается через патрубки, находящиеся в нижней части водяных камер. Конденсатор снабжен устройствами, дросселирующими и охлаждающими пар, который поступает из котла при пуске установки.

Группа питательных насосов, обеспечивающая подачу питательной воды в котел с давлением 340 ата и температурой 260°С, состоит из двух агрегатов: главного питательного насоса производительностью 1 050 т воды в час с приводом от паровой турбины и пускорезервного насоса производительностью 550 т воды в час с приводом от электродвигателя через гидромуфту и редуктор.



Турбина в разрезе.

Регенеративный подогрев питательной воды осуществляется в восьми подогревателях: пять подогревателей низкого давления и три сдвоенных подогревателя высокого давления.

Подогреватели высокого давления расположены за питательными насосами и скомпонованы в два блока, включенные параллельно по воде и пару. Эти подогреватели снабжены устройствами, использующими тепло перегрева пара, и встроенными охладителями греющего пара.

Все подогреватели вертикальные.

Главный питательный насос снабжен турбоприводом, который приводится в действие паром с давлением 15,7 ата и температурой 450° С из камеры за четвертой ступенью ЦСД основной турбины. Выхлопной пар приводной турбины направляется в камеру, находящуюся за двенадцатой ступенью ЦСД главной турбины.

Подача пара для подогрева воздуха, поступающего в воздухоподогреватель котла, предусмотрена из выхлопа приводной турбины. Пар подается на первую ступень отопительных бойлеров из выхлопа приводной турбины, на вторую ступень — из выхлопа основной турбины.

Технические данные

| | |
|---|---------|
| Мощность, квт | 300 000 |
| Начальное давление пара, ата | 240 |
| Начальная температура пара, °С | 580 |
| Промежуточный перегрев, °С | 565 |
| Давление в конденсаторе (при температуре охлаждающей воды 12° С), ата | 0,035 |
| Число выхлопов в конденсатор | 3 |
| Число оборотов в минуту | 3 000 |
| Конечная температура подогрева питательной воды, °С | 260+5 |
| Расчетный удельный расход тепла, ккал/квт/ч | 1 830 |
| Турбина допускает отбор пара на сушку топлива, т/ч | 60 |

Проект переиздан отделом выставок МФ
института «Оргэнергострой».

Т-04710 Подп. к печ. 26/IV 1962 г. Тир. 3 000 экз. Бесплатно. Зак. 2234.

Типография Госэнергиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

Паровая турбина типа ПВК-200-1 мощностью 200 000 квт, предназначенная для установки в блоке с котлом производительностью 600 т пара в час, на цилиндрный агрегат с начальными параметрами пара 130 ата и 565 С. В промежуточном перегреве до 565° С.

Турбина имеет 31 ступень давления: 12 ступеней расположены в цилиндре высокого давления, 11 — в цилиндре среднего давления и 8 — в двухпоточном цилиндре низкого давления, по четыре ступени в каждом потоке.

Ротор высокого давления — цельный.

В роторе среднего давления семь дисков закреплены заодно с валами, остальные — насадные. Ротор низкого давления состоит из вала и восьми насадных дисков. Ротор высокого давления жестко соединен с ротором среднего давления. Оба ротора установлены на трех подшипниках. Опорно-упорный подшипник расположен между цилиндрами высокого и среднего давлений. Пар подводится в цилиндры высокого и среднего давлений со стороны среднего подшпильника.

Цилиндр высокого давления (ЦВД) изготовлен из хромомолибденованадиевой стали. К нему приварены паровые и сопловые коробки.

Цилиндр среднего давления (ЦСД) состоит из двух частей: передней, отлитой из хромомолибденованадиевой стали с приваренными верхними паровыми коробками, и задней, сварной — из листов углеродистой стали.

Цилиндр низкого давления (ЦНД) — двухпоточный, сварной конструкции. Каждый поток имеет полоторный выхлоп. Рабочая длина последней лопатки 765 мм при среднем диаметре рабочего колеса 2 100 мм. На крышке цилиндра расположены атмосферные клапаны мембранного типа.

Большинство узлов системы регулирования и смазки находится в корпусе переднего подшипника турбины. Свежий пар подводится через два автоматических затвора к четырем регулирующим клапанам, расположенным на ЦВД. Вторично перегретый пар поступает из котла через два защитных клапана к четырем клапанам на цилиндре среднего давления. Привод автоматических затворов и защитных клапанов осуществляется индивидуальными сервомоторами; привод клапанов ЦВД и ЦСД производится одним общим сервомотором, расположенным на корпусе среднего подшипника. При неполной нагрузке турбины обеспечена возможность поочередной проверки автоматических затворов свежего пара и защитных клапанов вторично перегретого пара, а также поочередное испытание центробежных выключателей регулятора безопасности турбины.

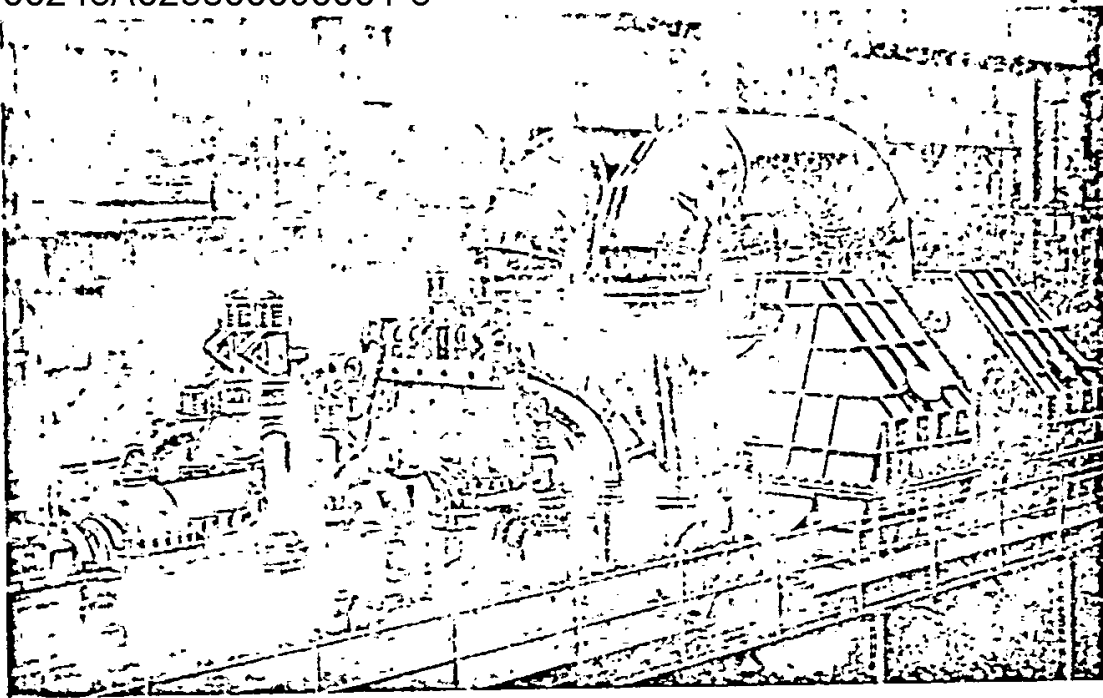
Для предотвращения недопустимого снижения давления свежего пара клапаны ЦВД находятся под воздействием дополнительного регулятора давления.

Предусмотрено устройство, разгружающее турбину при снижении вакуума в конденсаторе и отключающее турбину при недопустимом повышении в нем давления. Реле осевого сдвига автоматически прекращает доступ пара в турбину при осевом сдвиге ротора, превышающем допустимый. Пуск, эксплуатация и остановка агрегата осуществляются дистанционно с блочного щита.

Контрольная аппаратура позволяет следить за давлением и температурой пара и масла, относительным удлинением роторов, расширением цилиндров, вибрацией подшипников. Кроме того, на центральном щите предусмотрены приборы, сигнализирующие повышение и понижение температуры свежего пара, повышение температуры масла в подшипниках, отключение вспомогательного оборудования и отбороз на регенерацию.

Регенеративное устройство, предназначенное для подогрева питательной воды, состоит из четырех подогревателей низкого давления, деаэратора с давлением пара 6 ата и трех подогревателей высокого давления. Кроме того, в схему регенерации включены два сальниковых подогревателя для подогрева питательной воды паром, поступающим из уплотнений.

В подогревателях высокого давления, к которым подается перегретый пар, предусматриваются специальные отсеки для использования тепла



Турбина ПВК-200.

перегрева. В некоторых подогревателях установлены охладители для использования дренажа обогревающего пара.

Испарительная установка служит для восполнения потерь конденсата и пара в системе. Она имеет два одноступенчатых испарителя производительностью около 3% от максимального расхода пара на турбину. Испарители включены в схему регенерации без энергетических потерь.

Конденсационное устройство состоит из двух конденсаторов, предназначенных для работы на пресной воде. Отсос воздуха из конденсаторов производится двумя трехступенчатыми эжекторами, обеспечивающими нормальный процесс теплообмена в конденсаторах и других вакуумных аппаратах теплообмена.

Для быстрого подъема вакуума в конденсаторе устанавливается пусковой эжектор.

Для откачки конденсата из конденсатора и подачи его через холодильники эжекторов и подогреватели низкого давления в деаэратор устанавливаются три центробежных конденсатных насоса, два из которых работают при полной нагрузке турбины, а один находится в резерве.

Техническая характеристика турбины ПВК-200-1

| | |
|--|---------|
| Мощность, квт | 200 000 |
| Начальное давление пара, ата | 130 |
| Начальная температура пара, °С . . . | 565 |
| Температура промежуточного перегрева пара на входе в цилиндр среднего давления, °С | 565 |
| Давление в конденсаторе, ата | 0,035 |
| Число оборотов в минуту | 3 000 |
| Расчетный удельный расход тепла, ккал, квт·ч | 2 000 |

Перспект переиздан отделом выставок МФ
института «Оргэнергострой».

T-07737 Подп. к печ. 10/VI 1962 г. Бесплатно Тираж 3000 экз. Зак. 2435

Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.