

FORM NO. 51-61A
NOV 1948

CLASSIFICATION: ~~RESTRICTED~~

50X1-HUM

JP

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

REPORT

INFORMATION REPORT

COUNTRY: Bulgaria

DATE DISTR. 10 December 1948

SUBJECT: Transmittal of Bulgarian Publications

NO. OF PAGES

PLACE ACQUIRED

EVALUATE

NO. OF ENCLS. (LISTED BELOW)

DATE OF IN ACQUISITION

SUPPLEMENT TO REPORT NO.

50X1-HUM

THIS DOCUMENT CONTAINS INFORMATION AFFECTING THE NATIONAL DEFENSE OF THE UNITED STATES WITHIN THE MEANING OF THE ESPIONAGE ACT 50 U. S. C., 31 AND 32, AS AMENDED. ITS TRANSMISSION OR THE REVELATION OF ITS CONTENTS IN ANY MANNER TO AN UNAUTHORIZED PERSON IS PROHIBITED BY LAW. REPRODUCTION OF THIS FORM IS PROHIBITED. HOWEVER INFORMATION CONTAINED IN BODY OF THE FORM MAY BE UTILIZED AS DEEMED NECESSARY BY THE RECEIVING AGENCY.

* Documentary
THIS IS UNEVALUATED INFORMATION FOR THE RESEARCH USE OF TRAINED INTELLIGENCE ANALYSTS

50X1-HUM

Attached for your retention are two Bulgarian pamphlets and the newspaper La Bulgarie Nouvelle published on 12 November in Sofia. The pamphlets are entitled "Electric Planning" and "Radio Survey" dated September and November respectively.

50X1-HUM

25X1

Ob. HES 3 E1 301

CLASSIFICATION RESTRICTED

STATE	NAVY	NSRB	DISTRIBUTION								
ARMY	AIR										

50X1-HUM

MAR 25 1 30 PM '49
CIA/OSI

**МИНИСТЕРСТВО НА ЕЛЕКТРИФИКАЦИЯТА
И МЕЛИОРАЦИИТЕ
СЕКТОР „ЕЛЕКТРИФИКАЦИЯ“**

*Електро
Стопанство
Сектор*

4326

ЕЛЕКТРО СТОПАНСТВО

42283



STAT

42283

ГОД. III.

**СЕПТЕМВРИ
1948**

КН. 7

РЕДАКТИРА КОМИТЕТ:

**ИНЖ. М. КАЛБУРОВ, ПРОФ.-ИНЖ. Л. КАЙРАКОВ, ИНЖ. ИВ.
МИТОВ, ИНЖ. Р. ПОПОВ, ПРОФ.-ИНЖ. Н. НАНЧЕВ,
ИНЖ. К. МИХАЙЛОВ и ИНЖ. ХР. ИВАНОВ**

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Инж. П. Богоев — 25-годишнината на славното Септемврийско въстание 241
2. Проф. инж. Любомир Кайраков — Субективният фактор при изпълнението на държавния народостопански план . . . 243
3. Проф. инж. К. Христов — Развитие и значение на преноса на електрическата енергия 246
4. Инж. Борис Вариклечков — Земното съединение и неговите последствия в мрежи с изолиран и заземен звезден пункт . 255

СЪОБЩЕНИЯ ОТ БЪЛГАРИЯ:

1. Бригадирството в помощ на енергостопанството 259

СЪОБЩЕНИЯ ОТ ЧУЖБИНА:

1. Енергийното стопанство на Полша, от Б. П. 261
2. Особенности при строежа на термичните централи в Съединените щати от инж. Сп. Стойчков 266
3. Петгодишният план и енергийното производство в Чехословакия . 277

Списание излиза месечно. Ще се издават през годината
10 книжки по 2¹/₂ коли

Годнишен абонамент 400 лева. Отделна книжка 40 лв.
Адрес: Министерство на електрификацията
Сумите се изпращат по пощенска чекова сметка № 10,170
или пощенски запис.

Картия собствена. Писмо 160, тираж 2000, год. 1948

Държавно книгопечатно предприятие блок 15 „НАЧО ИВАНОВ“ — София

Page Denied

Next 1 Page(s) In Document Denied

ЕЛЕКТРОСТОПАНСТВО

СПИСАНИЕ НА М-ВОТО НА ЕЛЕКТРИФИКАЦИЯТА И МЕЛИОРАЦИИТЕ
Сектор „Електрификация“

25-ГОДИШНИНАТА НА СЛАВНОТО СЕПТЕМВРИЙСКО ВЪСТАНИЕ

Септемврийското антифашистко народно въстание от 1923 г., организирано и ръководено от Българската комунистическа партия, изигра огромна роля в борбата на трудещия се български народ, против установяването на фашистката диктатура, за създаването на истинска народна демократична власт. Ако не беше Септемврийското въстание, което донесе големи поуки не само за Българската комунистическа партия, но и за целия народ, не би било възможно създаването на О. Ф., не би била възможна победата на 9 септември 1944 г.

На 9 юни 1923 г. едро-капиталистическата хищническо-експлоататорска част от българската буржоазия, начело с Александър Цанков и цар Борис, подпомогната от италианския фашизъм и английския империализъм, извърши държавен военно-фашистки преврат и свали от власт земеделското правителство на Александър Стамболийски.

Превратаджиите лесно смъкнаха правителството на Стамболийски и Земеделския съюз от власт, защото, макар и да бяха проведени редица демократически реформи, основите на капиталистическия режим у нас не бяха засегнати. Фабриците, банките, едрата търговия, едрата градска собственост и др., бяха оставени в ръцете на реакцията, а даже и армията и полицията не бяха в сигурните ръце на Земеделския съюз. Начело на армията беше Муравиев, който поддържаше връзки с превратаджиите, а вътрешното министерство беше в ръцете на Христо Стоянов — един съмнителен приятел на Земеделския съюз.

За успеха на преврата изигра голяма роля и грешката, която допусна ръководството на Комунистическата партия, със вземане позиция на неутралитет на 9 юни 1923 г.

Деветоюнският преврат постави открито пред българския народ въпроса за властта. Въпреки смъкването на земеделското правителство и поражението на местните въстания (Плевен, Килифарево и др.), трудещите се маси бяха настроени решително против фашистката диктатура, против Цанков и бяха готови да се бият с оръжие в ръка за своя народна власт.

Българската комунистическа партия, единствената революционна сила у нас, осъзнала погрешната позиция на неутралитет по Деветоюнски преврат, още на 6 август 1923 г. взе курс на подготовка за въоръжено народно въстание против фашисткия режим.

Подготовката на въстанието започна с всички сили и средства.

Българската комунистическа партия излезе с предложение до другите политически партии: Земеделския съюз, Социал-демократическата и Радикалната партия за създаване широк антифашистки фронт против фашистката диктатура у нас. На призива на партията се отзова само Земеделският съюз и се сложи здравата основа на съюза и единодействието между работници и селяни в общата борба против фашизма за истинска народна власт.

Под растягания гняв на народа и готовността му да води решителна борба против фашистите-конспиратори, реакционните сили у нас изтърпнаха от страх и оплохнаха решителна борба против народа. В лицето на Комунистическата партия те виждаха своята смъртна опасност и затова, още преди завършване окончателната подготовка на народното Септемврийско въстание, правителството на Александър Цанков, на 12 септември 1923 г. извърши масови арести на комунисти и земеделци от цялата страна. Бяха арестувани над 2.000 души — ръководители и дейци на компартията, на синдикатите и младежките организации, клубовете затворени, печата спрян, забранени всякакви събрания, митинги и др. Комунистическата партия беше поставена почти извън законите. Ударът върху работническото движение бе тежък.

Обаче, въпреки арестите и терора, още преди обявяване датата на въстанието, на редица места — Лесичево, Пазарджишко, Мъглиш и Енина, Казанлъшко, Стара и Нова Загора, под ръководството на партийните комитети работници и селяни, с разветви знамена, се вдигнаха на въоръжено въстание против омразното фашистко правителство и водиха героични борби. Датата на общото въстание бе обявена за 22 срещу 23 септември. Начело на въстанието стояха изпитаните и калени в борбата другарите Г. Димитров и Васил Коларов. Въстанието обхваща цял ред околии и райони — Ихтиман, Долна баня, Пазарджик, Разлог и др. Особено масов характер имаше въстанието в Северозападна България — Врачанско, Видинско, Ломско. А най-голям размах получи то в Михайловградска и Берковска околии, където Михайловград, Берковица и почти по-голямата част от селата бяха завзети от въстанниците. В упоритите боеве за Михайловград и Берковица въстанниците сломиха съпротивата на противниците и взеха повече от 2.000 пушки, 5 картучници и едно полско оръжие. Главните сили на противника бяха съсредоточени във Враца. За превземането на града революционният комитет изработи оперативен план и оплохна съсредоточаването на силите си от всички страни. Но въпреки големият ентузиазъм и проявен героизъм на въстанниците, поради разпокъсане силите на въстанието и при постоянно увеличение съсредоточаването на сили от страна на противника, след двунеделни героични борби, Септемврийското въстание завърши с поражение. След въстанието озлобеният и озвереният фашистки управници извършиха небивали жестокости. Избити бяха повече от 30.000 невинни работници и селяни и бяха устроени масови процеси в цялата страна.

Основните слабости и допуснати грешки за поражението на въстанието бяха, че то не можа да обхване едновременно цялата страна, не се вдигнаха големите градски центрове, не беше достатъчно осъзната деветоюнската грешка и на много места, макар масите да бяха готови за борба, местните ръководства се явяваха спирачка в организирането и вдигането на народа на въоръжено въстание. Но основна, главна причина за поражение на въстанието е това, че като резултат за допуснатите грешки на ръководствата на Компартията и Земеделския съюз, не бе изграден съюзът между работническата класа и селяните за обща борба против фашизма на Цанков, а освен това армията не бе привлечена на страната на народа, а тя бе използвана от Цанков за потушаване на въстанието.

Макар че Септемврийското въстание завърши с поражение, то има огромно значение за по-нататъшната борба на българския народ против фашизма. Закален в борбата през 1923 г., българският навод нито ден не се помири с фашистката диктатура у нас и под ръководството на

Комунистическата партия водеше непрестанна борба за пълното премахане на фашизма.

Като използва опита на Септемврийското въстание през 1923 г., особено поуците за създаване здрав съюз между работническата класа и селячеството, нашият народ може да доведе до победен край 20-годишната борба против фашизма и на 9 септември 1944 г. да установи своя народна демократична власт.

Сега, когато отчитаме резултатите и влиянието от Септемврийското въстание през 1923 г., нас ни се налага да отдадем заслужена почит на всички паднали в героичната борба народни синове и дъщери, и да заработим с още по-голяма енергия и ентузиазъм, чрез труд, организация, наука, техника и народно единство, както ни учи др. Георги Димитров, да изградим стопански мощна и благоденстваща социалистическа България.

Да живее славното Септемврийско въстание и неговите ръководители начело с др. Георги Димитров.

Да живее Българската работническа партия (комунисти) — организатор и ръководител на въстанието!

Инж. П. Богоев

Проф. инж. ЛЮБОМИР КАЙРАКОВ
По м-р на Електрификацията и
мелиорациите

СУБЕКТИВНИЯТ ФАКТОР ПРИ ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА ДЪРЖАВНИЯ НАРОДОСТОПАНСКИ ПЛАН

От публикуваните отчети за изпълнението на плана за първото полугодие от 1948 г. се вижда, че много от секторите не са изпълнили задоволително поетите си задължения. Почти всички отчети имат един основен недостатък: те не установяват отговорностите за това неизпълнение, нито даже повдигат въпроса за отговорността. Но когато се намираме в навечерието за съставяне на петгодишен стопански план, извличането на възможните най-големи поуки от досегашната ни планова работа е абсолютно необходимо, защото тези поуки ще ни послужат като основа при съставянето и провеждането на новия план. Ето защо, трябва да отчетем правилно и точно: доколко неизпълненията се дължат на обективни причини и доколко на субективния фактор — на човека, който движи изпълнението. В отчетите твърде старателно са изтъкнати обективните причини, даже някъде те се дават така вкупом, че си противоречат, изключват се една друга.

А трябва всички да имаме ясното съзнание, че най-важният фактор е субективният — човекът. От него зависи да се използват в по-голяма или по-малка степен обективните средства, от него зависи изпълнението на плана даже при недостатъчни средства.

Затова нам не трябва да бъде безразлично какво минимално политическо просветление има напр. нацията сътрудник, с когото дружно движим плана. Ако някой, макар специалист, е на мнение, че съдбата и молитвата уреждат света, такъв специалист не може да бъде наш сътрудник. Трудът е основен елемент в нашето ново устройство и ония, които смятат, че ще могат да виреят чрез хитрост и използване труда на другите, а не чрез упорит планов труд, не могат да бъдат наши сътрудници. Ония, които не виждат в плана основната организационна форма на

нашата дейност, не са наши сътрудници, те ще вършат най-малкото не-съзнателен саботаж. Които смятат, че нещата се развиват от само себе си, а не и с борба — не са наши сътрудници. А такива хора се намират навсякъде около нас, даже някъде са и ръководители на важни обекти.

Някои все още смятат, че ръководителите, като някъв „елит“, носят по-малка отговорност, а голямата отговорност носели изпълнителите — трудещите се. А някои от изпълнителите мислят обратното. Трябва да се знае, че ръководителят е преди всичко отговорник, от него се иска общият резултат и той е, който ще получи първата похвала при изпълнение на плана и главното наказание — при неизпълнението. Също така изпълнителите носят своята отговорност, защото по начало всеки производствен е ръководител на своите задължения.

Субективният фактор има почти неограничена сила. Ние трябва да извлечем сериозна поука от трудовите прояви на бригадирите. Нашите младежи-бригадир се хвърлят с голям ентузиазъм върху строежите. Създадено е вече убеждението, че ако на бригадирите се възложат по-сложни обекти от досегашните, те ще ги изпълнят — имат воля и ентузиазъм за това. Имат воля не само към сложното, но и към неприятното: нашите бригадир почистиха с песни калта на язовира „Росица“, с което проявиха своята огромна воля за започване на строежа.

Субективният фактор има положителни и отрицателни качества, които трябва добре да познаваме, ако искаме умело да го използваме. Той често е егоистичен и извънредно хитър. Той може да ни уврежда, може да прибегне до пасивен саботаж, може да джиросва отговорността и да ни заблуждава.

Ако искаме правилно и резултатно да анализираме причините, които са допринесли за неизпълнението на плана, трябва да обхванем и субективния начин на представяне обективните причини. Има усвоен един хитър маниер — да се представят в натрупан и съкрушителен вид всички причини изведнаж. Напр.: „липсваха ни материали, машини, превозни средства, работна ръка, планове, имаше дъждове, имаше жътва, вършитба и пр. и пр.“ Почти във всички доклади се говори на един глас: „липсва дървен строителен материал“. Знае се, че тази година дървеният материал е в дефицит, но от това съвсем не следва, че липсата му за разните обекти е еднаква или че липсата е така идеално разпределена върху всички обекти. Защото, констатира се, че в табличните сведения, които отделни служби дават на Плановата комисия, има показани излишци от такъв материал. Ако на един обект са липсвали материали от искан размер, такива биха могли да се намерят в другия обект, на който не са трябвали по време в това количество и размери. За обмяна се иска, обаче, воля — субективен фактор, който знае да комбинира и да настоява.

„Липсва превоз“ — казва се общо в отчетите. Ясно е, че има и винаги ще има под някаква форма недостиг от превозни средства, но също е ясно, че не е посочено от оплакващите се убедително и конкретно, какво точно липсва и какъв обем съставлява липсващият превоз; а претенции почти неограничени: „Дайте веднага 4 — 5, тритонни камиона.“ Непременно камионен превоз се иска. А оказа се напоследък, че на много места превоза е можело да се извърши и с впрегатни коли. Всички знаем, че превозът е едно от ония основни средства, с които строителят и ръководителят оперират отговорно и затова преди всичко те трябва да приложат всичките си сили, за да го организират, засилят и поставят в изправност.

Като друга спънка се изтъква забавяне набавянето на машини и материали от странство. За закъснението отговорностите са на лице. Но от допълнително обследване се установява, че не само машините се бавят, но се бавели и много допълнителни данни и редица спецификации, нужни за ускоряване доставката на тези машини и материали и че се бавели тъкмо от тези, които се оплакват от забавяне на доставките. Значи, като отчитаме една от причините за неизпълнението на плана — забавянето на машините, редно е да отчетем по-строго и нашия субективен фактор.

Работниците, казва се също така в отчетите, поради жетвата и вършитбата, напуснаха обектите и неизпълниха начертания план. Наистина, това е една обективна причина, но за първа ли година става жетва и вършитба у нас? Когато съставяме нашите планове, никой на сила не ни е накарал да сметнем, че хората от село няма да ходят на жетва. Не е ли наша грешка, че не сме планирали правилно строителството и производството за през време на жетвата?

Време е да се обърне особено сериозно внимание на развихрил се напоследък злокачествен ведомствен егоизъм, който пречи на сработването между отделните сектори и служби. Не само между отделни министерства, но и между отделни служби в министерствата се водят истински войни за обсебване на някои съоръжения, кадри, материали и др. При това, ведомственият егоизъм е свиреп само докато обсеби материала, съоръжението. След това, в много случаи, настъпва безстопанствеността, или най-малко неизползуваемостта. По много строителства могат да се открият неизползувани разни материали и съоръжения. В много складове могат да се открият важни материали, нужни за общото строителство.

Считам за уместно да се въведе оперативна отчетност за проявата на субективния фактор в плановото строителство и производство; да се отчита като допълнително изпълнение на плана сътрудничеството, което секторите и службите оказват на другите служби; да се поощри разумната самоинициатива и неуморно се усъвършенствуват организационните достижения.

Ние изживяхме вече детския период на нашата планова дейност. Много грешки извършихме, но от нас зависи час по-скоро да ги превъзмогнем. Най-важното е да се убедим, че изпълнението на плана е най-сериозната ни работа и че успехът му зависи главно от човека.

Проф. инж. К. ХРИСТОВ

РАЗВИТИЕ И ЗНАЧЕНИЕ НА ПРЕНОСА НА ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА ЕНЕРГИЯ

Борбите на човечеството и войните на народите, свързани с икономическото им развитие за съхранение и по-добър живот, се описват и изучават подробно от историята. В нея можем да надникнем и да видим какви са били политическите и икономически борби на отделните народи още в древни времена; от нея човешкият род следи своя исторически развой и черпи поука за бъдещето.

Електротехниката има също историческо развитие и се нуждае от описание, защото и тя се явява като необходимост в развитието на производствените отношения и стопанския напредък на човечеството. Необходимо е да имаме един резервуар на техническите събития, които, правилно свързани с икономическото развитие на народите, ще могат да ни дадат обективна преценка за историческия им развой. Електротехниката за сега няма написана история, от която да черпим поука, необходима за настоящето ѝ развитие. Ето защо, тук ще се опитаме малко да надникнем в една част от историческото развитие на електротехниката и то само на тази, която се отнася до преноса на електрическата енергия, като свържем едновременно и неговото значение.

Ако хвърлим един поглед назад върху икономическото развитие на съвременния стопански живот на народите, ще видим, че той се разви за един много къс период от време и с много голям замах. Етапът на икономическото развитие на човечеството го изискваше. Напорът на народите към подобрене условията на техния живот от една страна и от друга, към натрупването на повече печалби и богатство съобразно епохата, ги караше да търсят нови средства на производство — необходима предпоставка за производство на повече блага. Едно от тези средства в общ смисъл на думата е и използването на електрическата енергия, без която е немислимо днешното развитие на индустрията. Капитализмът постави в последните години нови задачи на стопанско развитие. Той изискваше масово производството на блага и натрупване на големи печалби, а това можеше да се постигне не само с упорития и благороден труд на човека, а и с помощта на машината, която заместваше многократно човешки ръце. Машината е, която на малко място извършва много труд, но изисква, съобразно своето развитие, ръчно, а след това и моторно задвижване. Парната машина за късо време се оказва недостатъчна и непригодна за пълно и рационално използване на въвеждащите се машини в индустрията. Механическата енергия, добивана от парната машина за мощни индустриални предприятия, не можа да удовлетвори изискванията на новото икономическо развитие. За къси разстояния тя покриваше, като задвижването на отделните машини ставаше с трансмисии, но за по-далечни тя отказваше. Ето защо, за индустрията и осветлението беше необходима нов вид енергия, която, освен преимуществата на механическата енергия, трябва да притежава и други такива, като: преносваемост, лесно превръщане от един вид енергия в

друг, удобност в използването и др. Като най-подходяща за всестранно използване, т. е. като енергия в най-висша форма се яви електрическата.

Във всички културно и технически напреднали страни електричеството е легнало в основата на всяко предприятие и без него за сега се явява невъзможно и немислимо каквото и да било строителство. Но днешното развитие за въвеждане използването на електрическата енергия, макар и за късо време, все пак има свой живот, защото инцидентно то не може да добие своето практическо приложение. При това положение, пред нас изпъкват няколко съществени въпроси, свързани с употребата на електрическата енергия в индустрията, домакинството и обществените нужди. Такива са: електропроизводство, пренос, разпределение и начин на употреба на електрическата енергия.

Днес електропроизводството на електрическата енергия става изключително в мощни електропроизводни централи. Преносът на електрическата енергия на далечни разстояния се извършва с далекопроводи. Разпределението на електрическата енергия става с далекопроводи и електроразпределителни мрежи с ниско напрежение, а употребата се провежда чрез електромотори, уреди, апарати и др.

Тук, ние ще се спрем само на значението на преноса на електрическата енергия, защото приложението на електричеството в неограничени размери във всички отрасли на живота стана възможно, само след като се осигури пренасянето на електрическата енергия от едно място на друго.

Електротехниката, като наука, е млада и първото пренасяне на електрическа енергия датира от преди около 75 години, когато за първи път на Виенската изложба в 1873 г., Фонтен демонстрира първата мотор-генераторна група за произвеждане на електрическа енергия. Тя се състоеше от един газов двигател на Ленуар, който задвижваше генератор за прав ток, система Грам. Произведената електрическа енергия се пренасяше на разстояние от 1070 метра, където задвижваше една помпа за вода. С тази демонстрация е направен първият опит за пренасянето на електрическата енергия на разстояние. С него се доказва нейната преносимост на разстояние и той послужи като основа за по-нататъшни изследвания в тази област. От този опит до днес се е изминал приблизително един човешки живот. По същество електронната енергия е предавана, когато е поставена под напрежение.

Този опит за пренос на електрическа енергия не получи никакво практическо приложение, а си остана само като една демонстрация на нещо ново, което ще дойде в електротехниката. Природата ревниво е криела своите явления и време е трябвало да се мине докато те бъдат открити или налучкани, а след това още много, докато получат своето практическо оправдание.

Развитието на индустрията не спира. Тя търси път към своето увеличение, търси начина за произвеждане на повече блага и завладяване на повече пазари. Учени, инженери и техници са в услуга на капитализма. Те търсят нови средства на производство, които да могат да задоволят нарастващите нужди на стопанството.

Така, през 1877 г., по време на нашето освобождение от турското робство, в артилерийската работилница на град св. Томас, Франция, преносът на електрическата енергия доби за пръв път своето практическо приложение. Електрическата енергия, произвеждана от генератор за прав ток, задвижваше на 60 м. от централата електромоторите на работилницата. Този път имаме практическо изпълнение и приложение на пренос и употреба на електрическа енергия.

Друго предаване на електрическа енергия по туй време е извършено от френския инженер Ернест Кадиа с електрифицирането на работилницата Вал д'Оси в Париж.

В 1880 година американската фирма Томсон Хустон електрифицира своята дърводелска работилница. По-големи разстояния от 1000 м. по това време не се преминаваха.

В 1881 година Вернер Сименс построи първата електрическа железница в Берлин, при която двете релси се използваха като проводници за пренасянето на електрическата енергия.

С откриването на електрическата въгленова крушка през 1879 год. от Едисон, електричеството започна да служи за осветление и да измества газовото такова. В 1882 година Едисон пусна в движение първата електрическа централа в Ню-Йорк, която служеше за хранване на около 7000 ел. крушки. За пръв път тази висша форма на енергия — електрическата — доби гражданственост. Тя се явяваше много по-удобна по-практична и даваше много по-добро осветление, отколкото съществуващото газово такова.

На много места из Европа и Америка започнаха да се строят към съществуващите предприятия, като мелници, фабрики, работилници и др., малки електрически централи, които служеха предимно за осветление. В 1883 година Едисон пусна в Милано първата електрическа централа в Европа, след която се заредиха много други из различните европейски страни, като Англия, Франция, Германия, Швейцария и др. Всички централи бяха за прав ток. Настъпваше ерата на правия ток.

Електрическата енергия, добивана от електроцентралите, парни и водни, се пренасяше по проводници до към центъра на градовете, където се хранваха електроразпределните им мрежи. Предвид на грамадните загуби на спад и енергия, централите се строеха по възможност в самите градове, към центъра на товара.

Във всички по-големи градове и населени места, където се разполагаше със силови източници за добиване електрическа енергия, изникнаха електроразпределителни мрежи за ниско напрежение за задоволяване нуждите на отделните консуматори. Мрежите се хранваха с прав ток при напрежение из първо от 65 V, което след това постепенно се увеличи на 220 V. Електрическите проводници бяха медни и предимно единични. Хранването на центъра на електрическите мрежи от централата, а някъде и на други места, ставаше също с електрически проводници, но с много големи напречни сечения, които в някои случаи достигаха до 2000 — 300 кв. мм., нещо, което сега е немислимо. Така, отделно пръснатите консуматори в населеното място наложиха направата на електрическите мрежи за ниско напрежение.

Нуждите, обаче, от осветление и двигателна сила нарастваха. Богатите западноевропейски и американски градове искаха да ползват в широк мащаб новите технически придобивки на електрическото осветление, а индустрията — гъвкавостта и подвижността ѝ. Това, обаче, се спъваше от разстоянията. Осъзната тази пречка на време, започнаха да се търсят начини за нейното отстраняване.

Така, през 1881 г. в Париж, францужкият инженер Марсел Депре направи опит да пренесе електрическа енергия на по-голямо разстояние. На следващата година, през 1882 год., същият за изложбата в Мюнхен, по покана на Оскар фон Милер, направи втори опит. За тази цел той използва една водна турбина в Мисбах, която задвижваше един генератор за прав ток за мощност 1.5 к. с., при напрежение 2000 волта. Получаваната електрическа енергия се пренасяше по една от съществу-

ващите тогава телеграфни линии от желязна тел от Мисбах до Мюнхен, на едно разстояние от 57 км. Този опит беше прегледан и регистриран от техническа комисия, в която влизаха световно известните учени, като Арон, Ферарис, Хагенбах, Колрауш, Грец, Вебер и др. и го отсъдиха като пионер в транспорта на електрическата енергия на далечни разстояния. Постановка на този опит сега се намира в Мюнхенския музей.

Пренасянето на електрическата енергия с ниско напрежение е съпроводено с големи загуби на спад и енергия, а повдигане на напрежението при правия ток води след себе си неудобства при употребата на електрическа енергия, защото изисква последователно скачване на консуматорите, което условие пък ги прави зависими един от други. Но, въпреки всички пречки, правият ток се налагаше, като не се преставаше да се търсят нови начини на пренасяне и разпределение. Така Хопкинсон изнамери трипроводната система, а Едисон я приложи.

С нейното въвеждане, районът на действие се увеличи, при еднакъв спад на напрежение, от 2 до 4 пъти, като се достигна спокойно разстоянието от 1 км., което спомогна много за бързото електрифициране на градовете. Но за пренасянето на големи мощности и на по-големи разстояния, тя отказа. Тази система в нашата страна е приложена в гр. Лом. Пренасянето на електрическата енергия се определя от спада на напрежението или от загубите в топлина.

Ако вземем първото условие, т. е. пренасянето на електрическа енергия да обосновем от спада на напрежението, ще видим, че дължината на пренасянето е право пропорционална на напрежението. Оттук е ясно, че транспортът на ел. енергия ще стане само с повдигане на напрежението. Ето защо, вниманието на всички работещи в тази област се насочваше към увеличение на напрежението. Първият опит, както казахме, го направи Марсел Депре. Въз основа на този опит, швейцарският инженер Тюри, за да може да получи по-високо преносно напрежение, създаде и разви последователна система на скачване на генератори. Тя, обаче, не можеше да се наложи, поради причината, която посочихме по-горе, а именно, че изисква и последователно скачване на консуматорите, което обстоятелство ги прави зависими един от друг. Въпреки неудобствата, тя се налагаше за времето до към 1900 год.

Нуждата от електрическа енергия ставаше все по-голяма, а преносът на същата ограничен.

В помощ на това разрешение се яви трансформаторът, който служи за повдигане и намаляване на напрежението. С него ел. енергия може да се трансформира пак в електрическа, но с друго напрежение, точно това, което на времето се изискваше. Първият откривател на трансформатора е съветският гражданин Иван Филипович Усагин, който през 1882 год. го демонстрира на изложбата в Москва. Практическо приложение, обаче, не получи, защото нуждите на тогавашна Русия не бяха нарастнали в електрификационно отношение, за да изискват това. Изложбата в Москва е била посетена от много чужденци, които са се интересували от постиженията на тогавашна царска Русия. През 1883 год., на изложбата в Лондон, двамата англичани Гулар и Гипс демонстрираха трансформирането на ел. енергия с помощта на повдигателни и намалителни трансформатори, тъй, както Усагин. Те повторили същата демонстрация през 1884 год. в гр. Торино — Италия, но в по-голям мащаб, като трансформирали 30 KW мощност на разстояние 40 км., с двуфазен променлив ток, при напрежение 2000 V.

За повдигане на напрежението в електропроизводната централа се използваше последователното скачване на генераторите, както правия

ток, докато при консуматорите се използваха трансформатори, последователно и паралелно скачени.

Сега вече инженерите Циперновски, Дери и Блати от фирмата Ганц — Буданеща, разработиха напълно трансформатора, приложили паралелното скачване на консуматорите, като ги направиха независими един от друг и с това станаха едни от първите пионери за широкото разпространение на двуфазния променлив ток, който започна да навлиза в практическия живот. За времето около 1885 год. започнаха да се състезават двата вида токове: правият и променливият двуфазен. Правият ток имаше по-дълъг живот и по-добра разработка, но не можеше на се трансформира, а от това следваше, че към него не можеше да се приложи паралелната система за пренасянето на ел. енергия. Тюри даде добра разработка на последователното скачване, при което се работеше с постоянна сила на тока и променливо напрежение, докато паралелното работи с постоянно напрежение и променлива сила на тока.

Сега вече ясно се очерта пътят на пренасянето на електрическата енергия чрез далекопроводи и електрически мрежи ниско напрежение. Вторите бяха издвоювали своето място, а първите сега започват да се налагат. Те бяха извикани на живот вследствие голямата употреба на ел. енергия и невъзможността същата да бъде произведена на мястото на консумацията. Електрическите централи ставаха все по-големи и по-големи и се налагаше да бъдат построени там, където са енергийните източници, били те възлища или вода, като произведената електрическа енергия трябва да бъде транспортирана до мястото на консумацията. По системата на Тюри до 1890 год. бяха построени не много далекопроводи. Техният строеж продължи, обаче, и след тази година, за да спре окончателно за Европа в 1906 год. с постройката на далекопровода Мутие-Лион от 223 км. По този далекопровод се пренасяше една мощност от 4260 kW при напрежение от 57600 V. В системата бяха включени последователно четири генератора от по 1065 kW при напрежение от 14400 V. Тази система в последствие се доразработи и се достигна до 125 kW и 448 км., от които 72 км. кабел, при преносима мощност от кръгло 25,560 kW (с. Z, 1930, с. 114). Променливият двуфазен ток, който се провеждаше успоредно с правия ток и който на много места го изместваше вече, не можеше да задоволява нуждите на индустрията, защото за него нямаше подходящи електромотори, докато за осветление той се налагаше. По тази причина въпросът за преноса и употребата на ел. енергия не беше окончателно решен. По това време се водеше борба, какви централи да се строят, за прав или променлив ток, а градовете и индустрията очакваха неговото разрешение.

През 1891 год. стана едно събитие от епохално значение за силно-токовата електротехника, което реши горния въпрос, а именно: на Световната изложба в Франкфурт на Майн беше демонстриран преносът на електрическа енергия на много голямо разстояние, посредством трифазен променлив ток, а така също и неговото приложение посредством трифазни трансформатори и електромотори.

В Лауфен на река Некар се намираше една циментова фабрика, чиито машини се задвижваха чрез водни турбини. Към една от турбините беше куплиран генератор за трифазен ток за мощност 160 kW при напрежение 50 V. Тази мощност се трансформираше чрез маслен трифазен трансформатор от 50 на кръгло 15000 V, като посредством далекопровод от кръгло 175 км. се пренасяше до Франкфурт на Майн, където на изложбата се трансформираше отново посредством трифазен трансформатор от 15000/110 и 65 V. Проби бяха направени и с напре-

жение от 25000 до 30000 V. С една част от така получената мощност се задействуваше един електромотор за трифазен ток, от 100 к. с., който служеше за задвижване на една водна помпа, чиято вода се използваше за 10 метров водопад. С другата част се захранваха електрическите крушки на изложбата.

Общият коефициент на пренасянето, според изпитвателната комисиия, при напрежение от 15000 V, е бил 75,2%, а при 25000 V — 77,4%. В общия коефициент на пренасянето от 75,2% влизат и загубите в трансформаторите. Полезният коефициент само на далекопровода е бил кръгло 90%.

Кое е новото от тази изложба, което даде мощния тласък и подем в развоя на електротехниката? Тук, за пръв път, на състезание с правия и променлив двуфазен ток излиза трифазният променлив ток. Всички преимущества по отношение пренос и употреба са на негова страна. Така, от една страна, той може да се трансформира от едно напрежение в друго, както двуфазния, като транспортът на ел. енергия ставаше с три проводника, които позволяваха, съобразно системата, по-малки загуби в спад и топлина. С този опит задачата за икономическо пренасяне на електрическа енергия беше разрешена. От друга страна, неговата употреба беше много улеснена с изнамерването на трифазния електромотор от руския гражданин Доливо-Доброволски, който работеше тогава като главен инженер в фирмата АЕГ-Берлин. Този мотор беше прост, солиден, евтин, тръгваше без каквито и да било допълнителни съоръжения и не искаше никакво поддържане. Точно такъв беше необходим за индустрията. Той се възприе и въведе в индустрията и остана непроменен до днес.

За пръв път на тази изложба се демонстрира в работа трифазен генератор и маслени трифазни трансформатори. Генераторът, повдигателните трансформатори и далекопроводът бяха построени от фирмата Йорликон — Швейцария, а намалителните трансформатори и електромоторът от АЕГ—Берлин.

Съчетанието между производство, пренос и употреба беше отлично. Победата на трифазния ток беше пълна, ограниченията в преноса и употребата бяха премахнати, всички съмнения отпаднаха и се започна мощното развитие на силнотоковата техника.

Изложбата във Франкфурт беше посетена от много чужденци, които се интересуваха от постиженията в техниката, особено от тези, които могат да бъдат въведени в стопанския и всекидневен живот.

Ето защо, опитът с трифазния променлив ток, заедно със съоръженията по преноса на ел. енергия, бяха едни от най-интересните за тях. След тази демонстрация във всички страни на Европа и Америка започнаха да строят нови по-големи електропроизводни централи, трансформаторни подстанции и далекопроводи. На много места старите централи за прав и двуфазен променлив ток започнаха да се заменят с нови трифазни.

След 1891 година трифазният ток навлезе триумфално във всички области на живота. Електрическата енергия, като най-висша форма на такава, доби огромно значение, търсене и употреба. Всички богати и напреднали технически страни започнаха да се надпреварват в своето електроизграждане. Така, след 1894 година, в Швейцария започнаха да се строят по-големи водни централи, които да могат да задоволяват не само нуждите на дадените населени места, а и на областите покрай тях. Към 1898 година, в Германия, в индустриалната област Саксония, беше построена първата голяма областна централа, с която се преми-

наха границите на местното електрифициране, т. е. на дадени населени места и се пристъпи към едно по-широко електроизграждане. Строежът на тази областна централа беше последван от други в Баден и другаде. Така, около 1900 година се започна областното електроизграждане във всички по-напреднали в техническо отношение страни, докато в нас по това време се повдигаше въпрос само за електрифицирането на София.

Бързото електрифициране предизвика направата на мощни електроцентрали, за които бяха необходими големи генераторни групи.

На световната изложба в Париж през 1900 година бяха изложени, за времето, мощни базисни генераторни групи до 4000 kW и за напрежение до 12000 V, а като двигатели се явиха, освен водните турбини, още и парните такива на Лавал и Парсон.

Със строежа на големи генераторни групи стана възможно построяването на мощни електроцентрали.

Известно е, че консумативните центрове отстоят обикновено на големи разстояния от енергийните източници и за задоволяване на техните нужди, стопански и всекидневни, се налага построяването на големи централи.

Така, водните централи ще бъдат построявани предимно в планинските места, а термичните — при въглищните находища. Електрическата енергия, получавана от тези централи, ще бъде транспортирана чрез далекопроводи до различните консумативни центрове. Пренасянето на ел. енергия започна да се извършва само с трифазни далекопроводи, защото преимуществата са на страната на трифазния ток. Разстоянията, които трябваше да се покриват, относно пренасянето на ел. енергия, в първите две десетилетия от двадесетия век, бяха за Европа до към 200 км., а за Америка по-големи. Паралелно с увеличение на разстоянията се увеличаваше и преносното напрежение, което за Европа, за горното време достигна до 110.

Така, първият далекопровод в Европа за 100 kV беше пуснат в експлоатация през 1912 г. в Германия. През време на Първата световна война стопанското развитие на европейските страни беше спънато, докато Америка имаше всичката възможност за развитие на своята индустрия, която трябваше да задоволява и нуждите на Европа. Благодарение на природните богатства, с които разполага, като петрол, въглища, желязо и др. от една страна и от друга на възможностите, които ѝ се предлагаха през време на войната, тя отиде много по-напред в техническо и електрификационно отношение, като построи през това време мощни областни централи, които отстояха далеч от консумативните центрове. Преносът на електрическата енергия, получавана от тези централи, се извършваше с трифазни далекопроводи, чието преносно напрежение достигна до 220 kV.

Какво е положението в България за първите две десетилетия от 20-и век. През 1900 година София започна първа своето електрифициране с променлив трифазен ток при ниско напрежение 150 V и високо разпределително и преносно напрежение 7000 V или 7 kV. Първият далекопровод от 17,5 км. беше този, който служеше за пренасянето на електрическата енергия от водната централа от 2000 к. с. на тогавашното Белгийско д-во при с. Панчарево до София, при напрежение от 7 kV. През 1912 година се електрифицира град Казанлък при н. н. от 120 V и вис. н. 6 kV и град Лом с прав ток, при напрежение 2×220 V, през 1914 година идва град Варна при н. н. 120 V и в. напрежение 5 kV и през 1917 г. град Русе при н. н. 120 V и в. н. 3 kV. Това са за сега почти все ненормални напрежения.

След първата Световна война подемот за електроизграждане на отделните страни продължи, защото нуждите от електрическа енергия, както в стопанския, така и във всекидневния живот, се увеличаваха.

Гъвкавостта и подвижността на този вид енергия й позволява да влезе във всяко предприятие, домакинство или заведение.

Напредъкът в стопанското развитие на народите е немислим без електрификация. Достигна се до построяването на електроцентради с мощност над 1,000,000 kW и до преносно напрежение 400 kV. В Европа, където разстоянията в отделните държави са по-малки, се достигна до 220 kV, с проект за 400 kV.

Развитието на далекопроводите е приблизително следното:

През 1900 година бе построен първият далекопровод за 60 kV, през 1908 година — за 110 kV, през 1913 година — за 150 kV, през 1923 год. — 220 kV, а през 1936 година — 287 kV. Понастоящем, във Франция работи един двоен далекопровод от 400 км., при преносно напрежение от 220 kV, който се предвижда за в бъдеще да бъде преустроен за 400 kV. В Швеция се предвижда също далекопровод за 380 kV, който ще послужи за преноса на ел. енергия на едно разстояние от около 1000 км., от северната й част, където се намират големи водни централи, към южната й част, която е по-гъсто населена и където е по-голямата част от индустрията й. В други европейски страни се проектират също далекопроводи за напрежения до 400 kV, докато в Америка се отива до 500 kV.

В нашата страна след войната се търсеха също начини и средства за бързото й електроизграждане. Когато в другите страни говореха за областно и цялостно електрифициране, ние говорехме още за местно. Най-големият консумативен център беше София и затова първите големи централи се строеха за задоволяване на неговите нужди, като Курило, Бояна, Рилските централи и др. След тях се построиха и други по-големи централи, които послужиха впоследствие като областни такива. Това са: „Въча“, мини „Перник“, мина „Марица“, „Адрее“, „Бедек“ и др. Преносът на ел. енергия се развиваше така: всички по-малки разстояния около консумативните центрове и централите бяха прехвърлени из първо с 15 kV, разстоянието между Курило и Соция с 35 kV и между Рилските централи — Батановци и София и между Въча—Пловдив и Въча—Пазарджик с 60 kV. Днес нормални преносни напрежения в нашата страна са 20, 60 и 110 kV. Първото се явява изключително разпределително, а второто и третото — преносно.

Във всички страни се повдига въпросът за най-рационално използване на енергийните източници, като въглища, петрол и вода. Те започват да се разглеждат като сурови продукти от общото национално богатство, а не отделно сами за себе си. При едно такова разглеждане, някои страни с по-малки възможности на електропроизводство потърсиха ел. енергия и от съседни тям страни, които имаха условията за използването, особено на водни сили. Такива страни се явиха Швейцария, Норвегия, Швеция и др. Те не само че задоволяваха своите нужди от ел. енергия, а имаха такава в излишек и я предлагаха за обмяна. Така се сложи началото на обмяната на ел. енергия между Швейцария—Франция, Швейцария—Германия, Германия—Белгия, Швеция—Дания и др.

Днес се отива още по-далеч, като между отделните страни в електрификационен отношение не се поставят граници и електрическата енергия започва да се разглежда като интернационално благо. Страни, надарени с водни сили, като Швейцария, Норвегия, Швеция и др., за-

почнаха да ги използват в широк мащаб, първо, защото някои от тях не разполагаха с въглища и второ, защото се отдава възможност за стопанско развитие и евентуално за размяна. По този начин се явяват като източници за снабдяване на други страни с електрическа енергия.

Така, Норвегия, Швеция, Швейцария и др. страни могат да отделят значителни количества електрическа енергия и да дадат на Средна Европа. В такъв случай се явяват разстояния между източниците на енергия и консуматорите от около 1000 км. Предлага се използването на р. Дунав при Железни врата, която енергия не може да бъде оползотворена на място, а ще трябва да бъде транспортирана на далечни разстояния, с район на действие около 500—600 км. В страни като Съветския съюз, където стопанският подем е много голям, се налага и използването на големи силови източници, които отстоят на много големи разстояния от консумативните центрове и области. Така, разстоянието Куйбишев—Москва е 900 км., Ангара—Кузнецк — 1100 км., Ангара—Урал — 3000 км. и др. Подобни разстояния имаме и в други континенти.

Пренасянето на ел. енергия от тези силови източници до мястото на употребата ще стане само с далекопроводи. До сега разстоянията се владеят от трифазния променлив ток, с който можеше спокойно да се прехвърлят такива до 600 км. По-големи разстояния изискват вече устойчиви проучвания, защото, преносът на ел. енергия с трифазния променлив ток, при високи преносни напрежения, е свързан с големи индуктивни и капацитивни мощности, които, съобразно режима на работа, ще трябва да бъдат компенсирани и със стабилност в напрежение и пренасяне.

Некомпенсирането на реактивните мощности, при високи преносни напрежения, водят обикновено към големи загуби в спад и енергия, а така също и към пренапрежение.

Ето защо, при тези гранични области в разстояние и мощност, започват да се търсят начини за сигурно и икономично пренасяне на електрическа енергия на много големия разстояние. Досегашните начини се явяват недостатъчни за пълното и икономично разрешаване на проблема. Погледите на много инженери и учени са обърнати отново към правия ток, защото при пренасянето на ел. енергия той не е съпроводен с реактивна мощност, спътница на загуби и специални съоръжения.

Досега променливият трифазен ток при пренасянето на ел. енергия не бе смущаван. Днес, обаче, когато се навлиза в областта на много големите мощности и разстояния, всеки подобен случай започва да се проучва поотделно, като се прави сравнение между правия и трифазния ток относно икономичното пренасяне на ел. енергия; търси се изборът на най-подходящото икономично преносно напрежение; проучват се далекопроводите, открити и кабелни, по разстояния и размери на проводниците; проучва се земята като проводник; проучват се всички нови преносни съоръжения в подстанциите; проучват се също явленията, като корозия и др., предизвикани от правия ток при преминаването му през земята, ако би се използвала като проводник; проучва се предпазата от свръхнапрежения и се правят опити за произвеждане на прав ток с високо напрежение. Най-голямата пречка до сега, която се явяваше при правия ток, е, че няма подходящи машини за високо напрежение за трансформирането на трифазен ток в прав и обратно. Последните опити на някои фирми са насочени в тази насока. От всичко това се вижда, че правият ток започва да оспорва мястото на трифазния при пренасянето на големи мощности и прехвърлянето на големи разстояния.

Всички електроразпределителни мрежи за ниско и високо напрежение и далекопроводи до 400 kV остават за сега да се владеят от трифазния променлив ток.

От всичко гореизложено е ясно, че пренасянето на електрическата енергия на големи разстояния, с което се позволява използването на големи мощности, е бивало винаги правилно разрешавано.

Човешкият ум е неспокоен и само с упорит труд и техника ще пребъде стопанският напредък на човечеството.

Инж. БОРИС ВАРИКЛЕЧКОВ

ЗЕМНОТО СЪЕДИНЕНИЕ И НЕГОВИТЕ ПОСЛЕДСТВИЯ В МРЕЖИ С ИЗОЛИРАН И ЗАЗЕМЕН ЗВЕЗДЕН ПУНКТ

Мнозина електроработници, боравещи в областта на силните токове, знаят добре за съществуването на електрическите мрежи и уредби със „заземен“ или „изолиран звезден пункт“, както и за тези, в които звездният пункт е свързан със земята посредством „Петерсонова бобина“ („заземителна бобина“, „гасителна бобина“). На мнозина из между тях обаче не е съвсем ясна представата за разновидността на извършваните в съоръженията електрически процеси и техните характерни особености при „смущения“, произлизащи от земно съединение, както и за техните последствия в зависимост от това, дали звездният пункт на съоръжението е изолиран, заземен или пък прикачен на Петерсонова бобина.

„Земно съединение“ е онова смущение в една електрическа уредба или съоръжение, при което се създава нежелана токопроводна електрическа връзка между един кой и да е пункт от съоръжението и земята, който пункт иначе, в нормален случай, е изолиран спрямо нея. Ако ли в процеса на създаването на тази токопроводна електрическа връзка липсва всякакво съпротивление, тогава се касае за така нареченото „свършено“, „плътно“ или „металическо земно съединение“. Ако ли създадената токопроводна електрическа връзка съдържа в себе си известна съпротивителна стойност, тогава се касае за „несвършено земно съединение“ или наречено още „земно съединение със съпротивление“. Когато съпротивлението в токовата верига на земното съединение е по величина равно, или почти равно, на изоляцията на уредбата, тогава дефектът, вместо „земно съединение“ носи наименованието „влошаване на изоляцията“ или „изолационен дефект спрямо земя“.

А. Системи с „изолиран“ звезден пункт

В мрежи с *изолиран звезден пункт* всяка част от съоръжението, включително и всички съществуващи звездни пунктове на апарати, машини, трансформатори и пр., са „високо изолирани спрямо земя“, макар че в нормален случай и бездефектна експлоатация „звездният пункт“ по отношение на земята не е под напрежение. При земно съединение съществуващата симетрия на напреженията и токовете се нарушава по такъв начин, че напрежението на засегнатата фаза по отношение на земята се сломява до нула, а това на здравите фази, напротив, се покачва на стойността на междуфазното напрежение, като при това на мястото на земното съединение протича ток, чиято големина и фазно положение се определят от съпротивленията на токовия кръг. Тъй като последният се

затваря през земния капацитет на мрежата, то и преобладаващото съпротивление в случая е от капацитивно естество, а с това и токът на земното съединение е един почти чисто капацитивен ток.

Земният ток предизвиква в силодобивните и разпределителни съоръжения едно допълнително „еднофазно“ натоварване, което, в зависимост от големината си, може да окаже вредни въздействия върху съоръженията (загриване, свърхнапрежения, висши хармонични и др.).

Повишеното спрямо земя напрежение на здравите фази подлага тяхната изолация на по-високо изпитание и може да причини върху тях появяването на нови дефекти, предимно пак земни съединения, така че в резултат може да се получат двойни земни или къси съединения. В низковоловни мрежи то може да надхвърли предписаните за тях гранични стойности и с това да ги изложи на особени опасности.

Земното съединение се явява съвсем рядко във формата на чисто метазиаческо съприкосновение на проводника със земята (напр., когато проводникът лежи върху траверсата на някой железен стълб); обикновено токовият кръг на земното съединение се сключва чрез волтова дъга. Последната предизвиква от една страна чрез своята висока температура чувствителни поражения на мястото, където се е появила, а от друга страна тя е тъй подвижна, че може лесно да докосне и други проводници на съоръжението и с това да причини късо съединение. Под влиянието на достатъчни термични и електромагнитни сили светлинната дъга може да се превърне в така наречената „пътуваща волтова дъга“, която при пропътуването си през електрическата уредба да ѝ нанесе тежки поражения.

Образувалата се при земното съединение волтова дъга загасва твърде мъчно, защото възможността за повторни възпламенявания на същата е много голяма (половин период след изгасването на светлинната дъга на мястото на повредата се явява двойното напрежение). Произлизащото от периодичните повторни възпламенявания на волтовата дъга „самоповтарящо се“ земно съединение създава значителни опасни свърхнапрежения в съоръженията („пътуващи вълни“ със стръмно чело).

Земният ток на мястото на земното съединение се втича в земята концентриран, след което се разпространява в нея на всички страни. Тъй като специфичното съпротивление на почвата е твърде голямо, около мястото на земното съединение по повърхността на почвата могат да се появят такива падения на напрежението (опасни напрежения!), че намиращите се на близо живи същества да бъдат застрашени.

При мрежи с изолиран звезден пункт е необходима, следователно, земната охрана, която с помощта на релета да извести земното съединение и селективно обхване, определи или дори изключи дефектното място.

Б. Системи със заземен звезден пункт

За да се намалят поне отчасти тежките поражения, които причинява земното съединение в съоръженията с изолиран звезден пункт, може звездният пункт на системата на едно или повече места да се заземи.

Ние различаваме директно заземяване и заземяване посредством съпротивление.

1. Директно заземяване:

При директното заземяване заземението е практически без съпротивителна стойност. Тогава, в случай на земно съединение на една от

фазите, напрежението на незасегнатите фази не може да се покачи и да натовари в повече izolацията. Също така и самоповтарящото се (поради периодични повторни възпламенявания на волтовата дъга) земно съединение, заедно с неговите опасности за създаване на свърхнапрежения, в този случай е изключено, защото не може да се развие по-високо напрежение. От друга страна обаче земният ток е твърде голям, тъй като чрез директното заземяване се получава галванически затворен кръг: всяко земно съединение е, следователно, в този случай едно „земно късо съединение“. Пораженията от светлинната дъга на мястото на земното съединение, а заедно с тях и опасните напрежения върху почвата около мястото на земното съединение, са значително по-големи от тези в системите с изолиран звезден пункт.

Една предпазна охрана, която да изключва селективно мястото на повредата, е поради горните съображения неизбежна.

2. Заземяване посредством съпротивление:

За да не се допусне токът на земното съединение да нарастне твърде много, често пъти се прибегва до заземяване посредством едно ограничително съпротивление, което може да бъде от чисто активен или индуктивен характер. С това не се променят принципно условията в сравнение с тези при земно съединение в директно заземената мрежа, така че и тук една предпазна охрана е необходима, която да изключва повредата селективно. Колкото по-голямо заземително съпротивление се употреби за връзка със земята, толкова повече съобразно големината му и характера на условията при земно съединение се доближава до характера на условията при земно съединение в мрежи с изолиран звезден пункт. Дори и при сравнително малки стойности на заземителното съпротивление падението на напрежението в него е голямо, така че получените напрежения в мрежата са практически почти равностойни на тези в мрежи с изолиран звезден пункт.

В. Системи с гасителни уредби за земния ток (компенсиране на земния ток)

При тези системи звездният пункт на уредбата или съоръжението е заземен посредством едно точно разчетено индуктивно съпротивление, което може да бъде „заземителна бобина“ („Петерсонова бобина“) или „гасителен трансформатор“ („Баух-трансформатор“). Индуктивното съпротивление се подбира по големина така, че, в случай на земно съединение в мрежата, протичащият през него индуктивен ток тъкмо да компенсира капацитивния ток на земното съединение. По този начин на мястото на земното съединение не протича ток (с изключение само на почти нищожния активен „остатъчен ток“), и волтовата дъга, предизвикана от земното съединение, бързо загасва, без да може да причини късо съединение с другите фази, поради това че не успява да се разрастне. Ако ли земното съединение е „плътно“ (напр., постоянен металически допир между проводник и земя или проводник и заземени металически части), така че, въпреки „гасящото действие на бобината земното съединение (галваническата връзка със земята), продължава да съществува, протичащият ток на мястото на повредата, въпреки всичко, е много малък. Така нареченият „остатъчен ток“, като се абстрахираме от този в извънредно големите мрежи, е в повечето случаи съвсем безопасен и безвреден. Тъй като след изгасването на земната волтова дъга напрежението се възвръща на мястото на повредата съвсем бавно, едно повторно въз-

пламеняване на дъгата е почти немислимо; на всеки случай не могат да се получат високи свърхнапрежения. През време на земното съединение изолацията на здравите фази, поради повишеното напрежение в същите спрямо земя, е подложена на по-големи усилия, така че при едно продължително земно съединение създаването на едно „двойно земно съединение“ се улеснява. В кабелни мрежи продължителното земно съединение с течение на времето се превръща почти винаги в късо съединение, тъй като винаги съществуващият на мястото на повредата макар и малък остатъчен ток постепенно разрушава изолацията на здравите фази.

Макар че в повечето случаи едно незабавно изключване на засегнатото от земно съединение дефектно място не е наложително, все пак са необходими предпазни съоръжения (земна охрана), които в случай на земно съединение да известяват за него, да определят мястото му или дори да го изключат.

Заклучение

Съвсем независимо от вида на системата би трябвало, следователно, винаги да се предвиждат съответни предпазни съоръжения против земни съединения. Дори и съвсем безвредни и кратковременни земни съединения — понякога траящи едва дробна част от един период — е от значение да бъдат отбелязани, зарегистрирани и селективно посочени по място, защото често пъти тъкмо тези бегли земни съединения са предвестници на произлизащи по-късно тежки повреди и смущения в експлоатацията.

С помощта на релета е възможно да се констатира земното съединение, да се отбележи засегнатата фаза, да се определи мястото на повредата и да се изключи същото.

Какви предпазни мерки трябва да се предвидят — е за всеки отделен случай въпрос на преценка. Избраните съоръжения могат да бъдат допълнени с регистриращи инструменти, които при изясняването на електрическите смущения позволяват да се вадят ценни заключения за подобряването на експлоатацията.

Съобщения от България

Бригадирството в помощ на енергостопанството

Отбелязва се в пресата, че между разнообразните прояви на младежкото бригадирство е приключила с втора смяна работата си и една енергийна чета, състояща се от 40 студенти по електро и машинно инженерство от Държавната политехника под ръководството на проф. инж. Л. Кайраков и проф. инж. Евг. х. Петров. Тази чета е извършила енергийно и производствено изследване на двата фабрични завода „Бакиш“ и „Фортуна“ и на термическата електропроизводна централа „Курילו“. Поради твърде недостатъчните публикации върху тази интересна дейност, отнесохме се до проф. инж. Л. Кайраков, който ни даде следните кратки сведения:

Изследванията на четата са представени в обширен (над 100 стр.) писмен доклад, придружен с много таблици и диаграми.

Енергийната чета посочи един нов път на колективно изследване на енергийните и производствени процеси, при които изследвания вземат участие и професорът, и студентът, и фабричният работник. При липсата на подбор на подходящи и най-необходими измерителни уреди и при липсата на лаборатории с установена практика, в изследванията са приложени нови остроумни методи, каквито само бригадирството може да измисли и каквито само при него ще могат да се създават и развиват.

Министерството на Индустрията и занаятите ще извлече от добитите резултати редица указания за конкретни подобрения в производството. Констатираните недостатъци, както в самото производство, така и в използването на топлинната и електрическа енергия, трябва да бъдат отстранени.

Министерството на електрификацията и мелиорациите ще види, че в електроцентралите не всичко е в ред: липсват редица основни измерителни уреди, занемарени са котли и охладителни инсталации, има незадоволителна използваемост на агрегатите и др.

В „Бакиш“ и „Фортуна“ котлите имат лош горивен процес, следователно допуснато е разхищение на каменни въглища. В „Бакиш“, поради недостатъчна изолация на тръбопроводите и лошо действащи кондензови гърнета, има излишни загуби в топлина. Липсват въобще измерителни инструменти за периодичен контрол на разхода на енергията. Измерените температури в работните помещения (до 41° С) отекчават извънредно много трудовите условия. Цялата електроснабдителна система е непрегледна, кръстосана. Един кондензатор би подобрил лошия косинус-фи, при който сега работи заводът.

И във „Фортуна“, въпреки че електрическата част е добра, трябва да се направят редица подобрения за пестене топлинната енергия и за подобрене трудовите условия. Наличният економайзер на котлите може и трябва да се използва. За хигиената на работниците се налага къпалня. При наличието на обилна подпочвена вода, която след омекотя-

260

ване може да задоволи всестранните нужди на фабриката, недопустимо е сегашното използване на градската питейна вода за производствени цели.

В централа „Курило“ много основни измерителни инструменти са повредени или липсват. Монтираните върху котлите термоелементи са неточни, а котлите имат сравнително високо излъчване. Охладителната уредба е неиздържана. Поради незадоволителното охлаждане централата губи мощност и киловатчасове. Трябва да се потърси отговорност, защо изграждането на охладителните кули е толкова забавено. Общият коефициент на полезно действие на централата — 12.9 е крайно незадоволителен.

В обемистия труд на енергийната чета засегнатите сектори ще намерят редица указания за подобрения, чийто стопански ефект далеч надхвърля нищожните разходи (350,000 лв.), направени за издръжката на бригадата.

Съобщения от чужбина

Енергийното стопанство на Полша*

Довоенна Полша принадлежеше към страните, изостанали в областта на енергийното стопанство. Сравнително низката консумация на електрическата енергия, слабото развитие на мрежите високо напрежение, отсъствието на електрификацията в селското стопанство са характерните черти на полската довоенна енергетика.

* Енергийното стопанство на новоприсъединените земи, в сравнение с енергийното стопанство на цяла Германия, беше също тъй слабо. Мощността на електроцентралите в този район представляваше през 1932 г. 1,2 милиона квт., т. е. само 7% от енергийното стопанство на Германия.

Довоенната мощност на енергодобивните предприятия в сегашните граници на Полша възлизаше на 2,700,000 квт., почти половината от тази мощност (1,200,000 квт.) през време на окупацията беше напълно унищожена.

Правителството на демократична Полша обръща голямо внимание на въпроса за енергетиката, защото нейното преустройство и развитие се явява като основа за осъществяване на тригодишния план за изграждане на народното стопанство на страната. В 1947 год. бе създаден Държавният енергиен съвет, като съвещателен орган в областта на енергетиката. През същата година излезе закон за планово енергийно стопанство, имащ за цел ликвидиране раздробеността на енергийните предприятия и постигане на максимална концентрация в производството и разпределението на електроенергията.

Държавните енергийни предприятия с мощност от 1000 квт. нагоре дават 94% от цялото производство: те са подчинени на Министерството на промишлеността и търговията, което извършва административното им ръководство посредством създаденото въз основа на горепоменатия закон Централно управление на енергийната промишленост (ЦУЕП) и централните управления на другите отрасли на промишлеността. Електрическите централи, които се намират под ведомството на последните, са поставени само под техническия надзор на ЦУЕП, който възглавява енергийните обединения, организирани по териториалния принцип. Цялата страна е разделена на области, във всяка от които е създадено самостоятелно обединение.

Участието на отделните области, както от новоосвободените земи, така и от районите на Централна Полша, в производството на електроенергията се бижда от таблица I.

* Из „Електрически станции“, 1948 г., бр. 4.

ТАБЛИЦА №.

Област	Мощност		Количество часо- ве на използва- нето	Отношение на из- ползуване мощ- към инстал. в %	Производство		РАЗПРЕДЕЛЕНО В			
	хиляди квт	%			мио. квч.	%	Централ. Полша		Присъед. земи	
							мощност хил. квт.	производ- ство мио. квч.	мощност квт. хил.	производ- ство мио. квч.
Варшавска	90	4,2	3,161	69	195,855	3,4	90	195,855	—	—
Радомско-Келецка	18	0,9	—	—	41,580	0,7	18	41,580	—	—
Лодзинска	199	9,3	3,954	55	430,583	7,5	199	430,583	—	—
Мазовецка	43	2,0	—	—	76,926	1,3	43	76,926	—	—
Белостокска	8	0,4	—	—	6,449	0,1	8	6,449	—	—
Люблинска	13	0,7	—	—	31,505	0,6	13	31,505	—	—
Краковска	216	10,1	4,030	50	436,338	7,6	216	436,338	—	—
Горносилезийски каменно- въглен басейн	967	45,1	5,804	59	3,303,376	57,9	803	2,612,859	164	600,517
Долносилезийска	303	14,2	3,925	53	631,895	11,1	—	—	303	631,895
Познанска	93	4,3	—	—	177,905	3,1	77	141,009	16	36,896
Западна Померания	61	2,8	—	—	130,822	2,4	—	—	61	130,822
Поморска	104	4,8	—	—	212,288	3,7	58	121,918	46	90,370
Мазурска	26	1,2	—	—	33,935	0,6	—	—	26	33,935
Всичко	2141	100	—	—	5,709,457	100	1525	4,095,002	616	1,614,435

* Данните 1946 г. и се отнасят само за електроцентрали с мощност по-голяма от 1000 квт.

Понастоящем в Полша има 232 електроцентрали, предимно парни, с мощност повече от 1000 квт., от които 97 са за обществено ползуване и 135 са промишлени. Освен това има 180 електроцентрали за обществено ползуване с мощност по-голяма от 100 квт. Единадесет от тия електроцентрали, всяка една от които има мощност по-голяма от 40,000 квт., произвеждат половината от цялото електропроизводство.

Електроцентралите са едни от големите консуматори на въглища. През 1946 год. те са изразходвали 16% от общата въглищна консумация на страната.

Полската енергийна политика има за цел да организира производството на основното количество електроенергия в самите каменновъглени басейни, като използва за целта низкокачествените въглища.

Най-голяма е електроцентралата „Електор“ в Лазиска Гурни в района на Катовице, построена преди 30 години. Мощността ѝ е 109,000 квт. (към началото на 1948 г. тя ще има 122,000 квт) и е използвана през 1946 г. до 98%. Производството на електрическа енергия през 1946 г. е 69 милиона квч. В електроцентралата работят повече от 1,000 работници.

Една от най-големите електроцентрали в Полша се намира в Валбжике (Долна Силезия). Тя е свързана с Чехословашката далекопроводна мрежа и предава част от производството си на Чехословакия.

Между по-големите електроцентрали трябва да споменем и водната централа в Рожнове, възстановена до пълната си довоенна мощност — 50,000 квт.

Големи трудности бяха преодоляни при възстановяване на разрушената от немците електроцентрала в Пружкове, чиято мощност достига до 38,000 квт. Пружковската и Варшавската електроцентрали работят заедно и са съединени посредством далекопровода 150 кв. Рожнов—Моцице—Страховице—Варшава.

След време тази система ще бъде подсилена благодарение на продължението през 1948 год. на високоволтовата линия Силезия—Лодз до Варшава, а по-късно чрез постройката на новата парна централа на Жерани (под Варшава).

Възстановяването на енергийното стопанство на Полша започна веднага след освобождението на страната и особено се усили през 1946 год. В този период бяха възстановени големите електроцентрали в Варшава, Вроцлав, Елблонг, Белосток, Познан, Мосцица, Гдиня, Пружков и Рожнов,

По горното течение на Висла започнаха подготвителните работи по строителството на водни бараж-резервоари, с вместимост 1,500 милиона м³, чиято постройка ще даде възможност от водните централи да седобият около 450,000 квт. допълнителна мощност.

В същото време бе възстановена 410 км. мрежа високо напрежение (150 и 110 кв.), 310 км. мрежа 60 кв. и 7,500 км. линии низко напрежение. Възстановена е частта от линиите, съединяващи Долна и Горна Силезия и е завършен строежът в участъка Силезия-Лодз (на разстояние 170 клм.) линия високо напрежение 220 кв., която ще подsigури редовното електроснабдяване на текстилната индустрия в Лодз, а в бъдеще също и на Варшава, Познан и Гдиня. Общата дължина на тази линия ще бъде 1360 км. Започнати са работите по строежа на линията Катовиц — Вроцлав — Щецин, чието завършване е запланувано за към края на 1948 г.

Проведените крупни възстановителни работи в областта на енергийното стопанство повдигнаха значително производството на електрическа енергия.

Енергетиката се явява като един от най-бързо възстановяващите се отрасли на полското народно стопанство. Измежду централните управления на отделните отрасли на промишлеността по размера на капиталовложенията ЦУЕП седи на второ място след централното управление на каменновъглената промишленост. Ако измежду всичките отрасли на промишлеността индексът на промишленото производство в сравнение с 1938 г. (в старите граници на Полша) е представлявал през януари 1946 г. 68,2, през декември 1946 г. — 93,2, а в средата на 1947 г. — 102,8, то индексът на производството на енергодобивните предприятия достига довоенния си уровень още в началото на 1946 г., а през юни 1947 г. достига 159, озовавайки се на второ място след металната индустрия (209%). Довоенната производствена мощ на полските електроцентрали е надвишена още през 1946 г.

Производството на електрическа енергия на всичките централи, включително тези с мощност под 1000 квт., през 1938 г. бе около 3,95 милиарда квч., а през 1946 г. — 5,8 милиарда квч., от което се вижда че през 1946 г. производството е било 47% по-голямо в сравнение с 1938 г.

Както съобщава полският печат, планът за производството на електроенергия през 1947 г. е изпълнен предсрочно от предприятията, намиращи се под ведомството на ЦУЕП. Производството на ел. енергия от всички ел. централи през 1947 г. съставляше 6,8 милиарда квч¹. По такъв начин през 1947 год. производството на електрическа енергия се е увеличило с 17,3% в сравнение с 1946 г. и с 72% в сравнение с 1938 г. (в старите граници на Полша). Обаче, ако сравним производството на електрическа енергия през 1947 г. с производството до войната (1935 г.) на територията на днешна Полша, то това съотношение ще се изрази с цифрата 93%.

Увеличението на производството произлиза главно от по-интензивното използване на наличните съоръжения. Максималното натоварване на електроцентралиите за обществено ползуване в 1947 г. е представлявало например, 85 до 90% от мощността им.

През 1946 г. и 1947 г. Полша направи в редица страни поръчки за електрически съоръжения, които не се произвеждат в страната, или такива, чието производство е недостатъчно да посрещне увеличаващите се нужди на енергийното стопанство. Поръчките, направени през 1946 г., започнаха да пристигат и една част от тях бе пусната в действие през 1947 год.

Изпращането на електрическа енергия в Чехословашко става по електропроводните линии 110 кв. (преносната способност на линиите е около 40,000 квт.). Понастоящем се завършва строежът на електропровода Чехословакия — Полша с напрежение 220 кв., който ще съединява Горно-Силезийската област с Моравската област на Чехословашката мрежа. Строежът на тази линия е свързан с проекта за съвместно строителство на електроцентралиите в Двор, около Освенцим.

Трябва да добавим, че в Полша се вземат мерки за разширение на националната промишленост за производство на електрически двигатели, турбогенератори, трансформатори с мощност 320 и 1600 ква., които не се произвеждаха по-рано в Полша.

В таблица II е показано производството на електроенергията, предвидено в тригодишния план за възстановяване народното стопанство на Полша.

¹ По предварителни данни.

ТАБЛИЦА II.

	1838 г.	1946 г.	1947 г.	1948 г.	1949 г.
Производство на електро- енергия, мио. квч.	3977	5709	6800	7400	8400
В % към 1938 год.	100	114	171	186	211
В % към 1946 год.	—	100	119	130	147

Съгласно тригодишния план, мощността на електроцентралите ще достигне 830,000 квт., от които 597,000 квт. (71%) се падат на електроцентралите за общественото ползуване, а 233,000 квт. (29%) — на промишлените електроцентрали. По-голямата част от тази мощност ще бъде застроена в Горно-Силезийския каменновъглен басейн, а именно 366,000 квт. От 830,000 квт. на парните електроцентрали се падат 756,000 квт., а останалите — на водните електроцентрали.

Във връзка със строителството на новите предприятия и разширението на разпределителната мрежа пред енергийната промишленост на Полша за следващите няколко години са поставени за разрешение следните основни задачи:

1) Възстановяване на голямата електроцентрала в Меховица, която ще използва низкокачествените въглища на Гливицковия басейн. Строежът на тази централа е вече започнал. Нейната мощност ще бъде двойно по-голяма от тази на най-голямата електроцентрала „ЕЛЕКТОР“ в Лазиска Гурни — 300,000 квт.

2) Пълно възстановяване на електроцентралите в Шомбера и Забже, в резултат на което мощността им ще достигне 105,000 квт.

3) Завършване монтажа и предаване в експлоатация в края на 1949 г. на част от агрегатите на хидростанцията в Гожове, което ще премахне напрегнатото положение в Любуската електроснабдителна област. Мощността на тази централа ще достигне до 42,000 квт.

4) Вкарване в строеж през 1949 г. на новия агрегат на водната централа в Боброва планина, над устието на р. Бобров, което ще даде допълнително производство 70 милиона квч. годишно.

5) Вкарване в строя на набелязаната в тригодишния план и фактически вече започната втора по големина след Рожнов водна електроцентрала в Чхове, с мощност 10,000 квт.

Водната електроцентрала в Чхове, разположена както и Рожновската на р. Дунаец, се явява като допълнително стъпало към Рожновския язовир. Годишното производство на Рожновската централа към края на тригодишния план ще бъде около 146 милиона квч., а на Чховската — 40 милиона квч. Освен това, предвижда се разширението на съществуващите електроцентрали в Гдиня, Щецин, Боброва планина, Чехниц и Елблонг.

Програмата за разширението на електропроводната мрежа предвижда строежа на 15,000 км. нови линии.

Създаването на една обща държавна мрежа ще доведе до много по-рационално използване на съществуващите електроцентрали. Едновременно с това тя ще послужи като основа за широкото електрифициране на селата, на които в нова, демократична Полша се отдава осо-

бено значение. Управляващите среди на довоенна Полша на този въпрос не са обръщали никакво внимание. За подобрене организацията на селската електрификация през 1947 г. при ЦУЕП бе създадено Главно бюро за електрификация на селата.

В рамките на тригодишния план ЦУЕП е съставил производствения план за 1948 г., обхващащ работата на електроцентралите за обществено ползване. Производството на тези електроцентрали през 1948 г. е 3,874,305 хиляди квч., което дава приръст от 14% по отношение на плана за 1947 г.

Производството на електрическа енергия от присъединените земи представлява 37,8% от общото производство на страната. Предвижда се, че 90,7% от производството на електроенергията ще бъде покрито от парните електроцентрали, а останалото 9,3% — от водните електроцентрали. Степента на използване на съоръженията ще се покачи през 1948 г. по отношение на 1947 г. с 7% и максималното натоварване ще представлява 92,4 до 97,5% от инсталираната мощност. Общото число на работниците през 1948 г. ще се покачи с 6,5% в сравнение с 1947 г.

В парните електроцентрали ще се употребят през 1948 г. 4 милиона тона каменни въглища.

Голямо внимание ще бъде отделено на въпроса за икономичното и правилно разпределение на енергията. Трябва да отбележим, че направеното до сега не може да се смята за достатъчно. През 1946 г. в индустрията са били използвани около 4 милиарда квч., а през това време уровеньът на индустриалното производство през 1946 г. е бил само 80% от урорена през 1938 г.

Консумацията на електрическата енергия се разпределя между отраслите на промишлеността, както следва: каменовъглена — 24,1%; металургия — 14,3%; химическа — 8,4%; металообработвателна — 8,4% и текстилна — 3,6%.

Превел: Б. П.

Особености при строежа на термичните централи в Съединените щати

Развоят на електрическите централи през последните 20 години в Съединените щати се вижда от следната таблица:

Год.	Инсталирана мощност в KW	Годишно производство в квч.	Консумация на въглища (по 7000 к. кал. /квч.)	на водните ел. централи
1925	23.000.000	65.000.000.000	0,95 кгр,	34
1944	50.000.000	230.000.000.000	0,59 „	32

Пътят, по който е вървяло това развитие, се характеризира с многото лабораторни работи, изпитания и опитни конструкции, които конструкции, преди да бъдат реализирани, са бивали дълго време изпробвани. Много от електрическите централи са давали на разположение част от своите съоръжения за инсталирването на опитните машини, на които заводите-строителки произвеждали дългогодишни изпитвания.

Днес термичните централи в С. А. Щ. се характеризирват с:

- а) сигурност на изработените единици (котли, турбоагрегати и разпределителни уредби)
- б) големи мощности на единиците
- в) опростеност в разположението на тръбопроводите
- г) ниска годишна консумация на въглища.

Към тези резултати се е дошло чрез: повишаване налягането на парата, повишаване прегряването на парата, повишаване оборотите на машините на 3600 в мин., намаление вентилачните загуби на генераторите и, накрая, намаление монтажа на място, приготвяне и изработка във фабриката.

Характерна е разликата между европейската и американската работни калкулации, а от там и произлизащата разлика в надзора на експлоа-

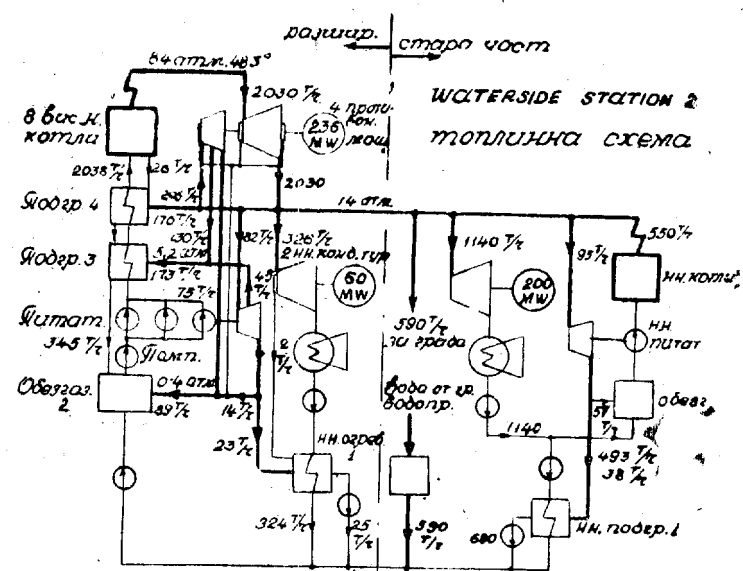
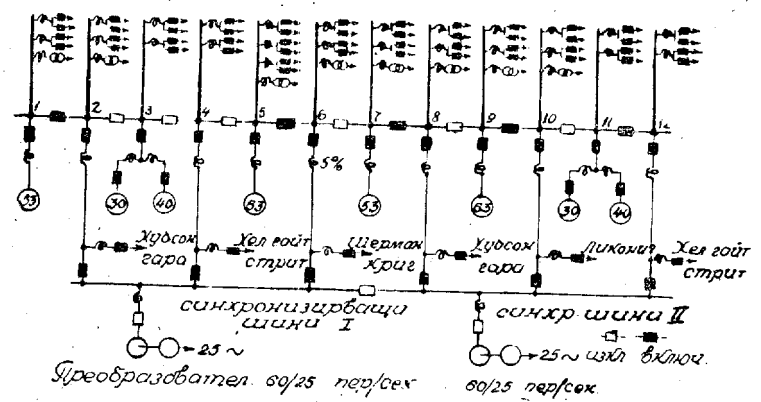


Схема на разпределителната уредба 13,2кV

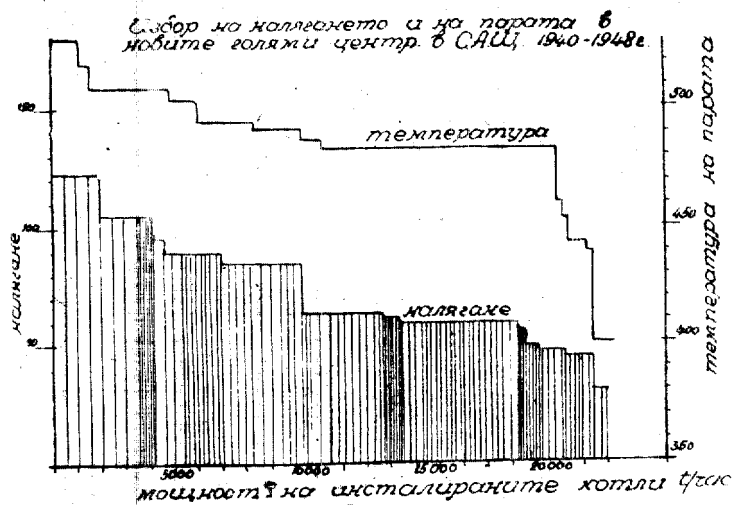


Фиг. 1

Топлинна и електрическа схема на топлоф. ц-ла „Уатерсайд“, Ню-Йорк.

тационната сигурност и употреба на новите инсталации. В С. А. С. Щ. новите инсталации трябва не само да задоволят нарастването на товарите и консумацията, но и да превземат годишно, колкото се може по-голяма част от производството на дадена мрежа, със съществено малка обща консумация на гориво, така че общата консумация на горивото във всички централи на тази мрежа да бъде колкото се може по-малка. Затова и новите централи веднага след пушането им в ход превземат основното натоварване на мрежата с цялата си номинална мощност. Електрическите централи изискват от фирмите-строителки гаранции за непрекъсната работа, с което постигат действително работно време от 80%—98%, т. е. 7000—8500 работни часа годишно. Трябва да се отбележи, че съоръженията, работещи на една обща мрежа, макар и по-модерни и малко по-икономични, чиято работна сигурност не е достатъчна, дават в действителност средно годишно по-лоша обща консумация на гориво, отколкото съоръжения, понякога по-стари, но с по-голяма работна сигурност, защото през времето, когато съоръжението с високо налягане не работи поради повреда, е необходимо липсващата енергия да се произведе от застарелите съоръжения. Печалбата от 5% в к. п. д. на най-модерните съоръжения е изгубена в годишния баланс, ако е необходимо това съоръжение, заради неговите „детски“ болести, да се поправя примерно с три седмици повече и ако липсващата мощност ще трябва да се дава от стари съоръжения с 50% по-голяма консумация на топлина.

Първата бързоходна единица за 84 атм. в С. А. С. Щ. е инсталирана още в 1925 год.; обаче през този период от време големите централи все още са се строили с налягане около 28 атм. и прегряване на парата около 375° С. Едва към 1936 г. започват да се строят големите централи на високи налягания на парата. Едновременно с това заваряването става съществена част при конструкциите на котлите и турбините. Старите



Фиг 2

Избор на налягането в температурата на парата в новите ел централи в САЩ — 1940—1948 г.

централи се модернизират с котли на високо налягане и предвключени турбини за налягане от 80—125 атм. и температура на парата от 480—510° С. Високите налягания при високите температури принуждават към намале-

Целевая центральная	Город, штат	Элект. мощность		Нап. гаиже атм	Тем. градус	Котлы			Генераторы				Сухостат през		
		кв	кВт			Мощность т/час	Топлива камара	Средств на водо.	Мощность кв	Обор. кв	Котлы	Кол-во конденс.			
														кв	кВт
Центральная	Миссури	280	8200	122	510	2	453	топливо СЕ	регенер	50	3600	1	14	H ₂	4.1943 + 8.1947
Центральная I	Айова	405	7600	122	510	2	453	топливо ВВ	трябко	50	3600	2	каденз.	H ₂	1.1941 + 5.1943
Центральная II	Айова	294	7600	84	483	8	288	топливо ВВ	регенер	—	—	—	—	—	6.1947
Сентрал	Сентрал Н.Ж	300	7100	105	565	3	385	топливо СЕ	"	3x100	3600	8	каденз.	H ₂	8.1948 + 10.1949.
Вест	Вест, Канзас	100	8400	105	510	8	90	топливо ВВ	трябко	147	1800	5	"	—	безд.
Централ	Централ, Огайо	100	6400	98	483	1	125	топливо ВВ	"	80	3600	4	"	H ₂	1.1946
Мид	Мид, Канзас	200	6200	95	483	1	430	топливо ВВ	регенер	100	1800	5	"	H ₂	6.1948
Финкс	Финкс, Канзас	323	5800	88	483	2	340	топливо ВВ	"	375	3600	4	"	H ₂	5.1947
Ланка	Ланка, Канзас	65	5800	88	483	1	298	топливо СЕ	"	31	3600	0	"	H ₂	8.1943
Ханал	Новый олл. Луизиана	375	203	88	510	1	180	топливо ВВ	"	75	3600	5	каденз.	H ₂	9.1948
Ханал	Ханал, Техас	101	6100	88	483	2	150	топливо ВВ	"	53/65	3600	3	"	H ₂	9.10.37 + 9.1941
Сентрал	Сентрал, Техас	150	7000	88	510	4	180	топливо ВВ	"	50	3600	3	"	H ₂	1947 + 1948
Сентрал	Сентрал, Техас	320	7600	85	540	1	410	топливо ВВ	"	50	3600	8	каденз.	H ₂	11.1948
Вест	Вест, Техас	625	7100	85	510	1	400	топливо ВВ	трябко	80	3600	8	"	H ₂	12.1947
Вест	Вест, Техас	240	7100	85	510	1	400	топливо ВВ	"	80	1800	6	"	H ₂	12.1948
Вест	Вест, Техас	90	6400	63	483	1	147	топливо ВВ	"	50	3600	8	"	H ₂	10.1948
Вест	Вест, Техас	35	6400	63	483	1	125	топливо ВВ	"	25	3600	4	"	H ₂	9.1946
Вест	Вест, Техас	640	7800	63	510	2	40	топливо ВВ	"	65	3600	21	"	H ₂	4.1946
Вест	Вест, Техас	87	6700	63	483	1	170	топливо ВВ	"	30	3600	6	каденз.	H ₂	1941
Вест	Вест, Техас	290	6800	63	483	3	270	топливо ВВ	капсел	3x160	3600	4	"	H ₂	9.1947, 11.1949, 12.1949
Вест	Вест, Техас	180	6800	63	483	1	270	топливо ВВ	"	80	3600	4	"	H ₂	6.1949
Вест	Вест, Техас	180	6800	63	483	3	270	топливо СЕ	"	3x160	3600	4	"	H ₂	6.1948, 10.1948, 11.1949
Вест	Вест, Техас	165	7800	81	483	4	100	топливо СЕ	регенер	45	3600	5	"	H ₂	10.1942 + 1.1948
Вест	Вест, Техас	225	8200	81	480	1	108	топливо ВВ	трябко	22,5	3600	3	"	H ₂	1.1945
Вест	Вест, Техас	25	7800	81	483	2	35	топливо ВВ	"	25	3600	4	"	H ₂	2.1947
Вест	Вест, Техас	49	8000	80	483	1	80	топливо ВВ	регенер	—	—	—	"	H ₂	10.1948
Вест	Вест, Техас	89	6400	59	483	2	228	топливо ВВ	регенер	60	3600	5	каденз.	H ₂	1.1943
Вест	Вест, Техас	120	7500	63	483	2	250	топливо ВВ	"	60	3600	4	"	H ₂	12.1942 + 4.1944
Вест	Вест, Техас	300	7000	59	483	4	200	топливо ВВ	"	75	1800	4	"	H ₂	1942 - 1945
Вест	Вест, Техас	80	203	59	483	2	180	топливо ВВ	трябко	37,5	3600	3	"	H ₂	6.1943 + 12.1948
Вест	Вест, Техас	80	3600	59	483	3	125	топливо СЕ	"	40	3600	4	"	H ₂	3.1947
Вест	Вест, Техас	170	7500	65	510	2	226	топливо ВВ	регенер	50x50	3600	5	14x холд.	H ₂	6.1941
Вест	Вест, Техас	111	6100	59	483	1	180	топливо СЕ	"	37,5	3600	4	каденз.	H ₂	3.1942
Вест	Вест, Техас	172,5	—	59	483	1	175	газобд.	"	37,5	3600	3	"	H ₂	1943
Вест	Вест, Техас	35	—	53	483	1	150	газобд.	трябко	30	3600	4	"	H ₂	8.1947
Вест	Вест, Техас	240	6900	59	483	4	270	топливо ВВ	регенер	4x60	1800	4	"	H ₂	2.1942
Вест	Вест, Техас	100	6400	59	483	4	180	топливо ВВ	трябко	2x50	3600	8	"	H ₂	1.1941 + 3.1947
Вест	Вест, Техас	68	5600	58	440	1	113	топливо ВВ	регенер	—	—	—	"	H ₂	11.1944
Вест	Вест, Техас	30	6200	58	440	1	90	топливо ВВ	"	—	—	—	"	H ₂	5.1943
Вест	Вест, Техас	72	3900	58	483	1	104	топливо ВВ	трябко	20	3600	—	каденз.	H ₂	8.1943
Вест	Вест, Техас	285	3900	49	487	8	113+135	топливо СЕ	"	3x50	1800	4	"	H ₂	8.1943
Вест	Вест, Техас	92	7000	47	440	1	90	топливо ВВ	"	35	3600	1	"	H ₂	11.1941
Вест	Вест, Техас	270	7500	47	483	3	240	топливо СЕ	регенер	3x50	1800	4	"	H ₂	6.1942 + 6.1943 + 8.1945
Вест	Вест, Техас	30	6200	47	483	1	143	топливо ВВ	"	30	3600	4	"	H ₂	2.1943
Вест	Вест, Техас	70	5900	45	442	2	97	топливо ВВ	трябко	20	3600	3	"	H ₂	9.1946
Вест	Вест, Техас	30	6400	45	442	2	90	топливо СЕ	"	30	3600	4	"	H ₂	10.1945
Вест	Вест, Техас	63	6100	45	483	1	130	топливо ВВ	регенер	30	3600	3	"	H ₂	12.1945
Вест	Вест, Техас	62	6100	45	483	1	140	топливо СЕ	"	25	3600	4	"	H ₂	11.1941
Вест	Вест, Техас	50	6100	45	483	2	140	топливо СЕ	"	25	3600	4	"	H ₂	7.1942
Вест	Вест, Техас	83	6500	45	442	1	150	топливо ВВ	трябко	30	3600	4	"	H ₂	3.1947
Вест	Вест, Техас	150	8000	29	400	1	250	топливо ВВ	"	—	—	—	"	H ₂	5.1942
Вест	Вест, Техас	174	8000	29	400	1	180	топливо СЕ	регенер	—	—	—	"	H ₂	7.1946

2708

ние размерите на машините. Затова се преминава почти навсякъде към бързоходните турбини с 3600 обор./мин. Охлаждането на турбогенераторите с водород опитно започнато през 1927 год., намалява вентилационните загуби на машините срещу въздушното охлаждане с $\frac{1}{10}$ и повишава употребата на активните материали с 20%, а в случаи — при преналягане на водорода чак до 40%. При охлаждане с водород практически отпада и проблема за остаряване на изолацията и корона — ефекта. Поради това от 1937 г. на основание експлоатационните резултати и постигнатите подобрения, водородното охлаждане е станало стандартно без изключение за машините над 25000 KW при 3600 обор./мин. и над 60000 KW за машините с 1800 обор./мин.

Особено много е нарастнал строежът на термичните централи в С. А. С. Щ. през последните години. Според статистическите данни през периода от 1941 год. до 1944 г. са били инсталирани термични ел. централи с обща мощност 6.600.000 KW. През 1945 г. са били пуснати в експлоатация още 600.000 KW, а през 1946 г. — 1.360.000 KW. През 1947 г. и по-сетне са запроектирано и отчасти вече са в строеж други 2.600.000 KW. Характерни са централите, построени през периода 1941—1946 год.

На таблицата на стр. 269 са дадени характерните термични централи в С. А. С. Щ., построени през последните години.

Общо разположение. — Все повече се среща употребата на единични строежи: котел—турбоагрегат, без взаимно присъединение на машините или котлите. Поради това, че се изисква голяма експлоатационна сигурност не само на турбините, но и на котлите и преди всичко на арматурите, които при съединенията с фланци не уплътняваха добре, то днес изобщо всички вентили и шибъри се заваряват направо на тръбопроводите. Фирмите-строителки на тези арматури произвеждат вентили шибъри само с краища за заваряване.

При това положение опростяването на тръбопроводите намалява броя на арматурите, което от своя страна повишава работната сигурност. Интересно е да се отбележи, че от 123 изследвани централи, 73 са имали решението котел-турбогрупа като единица и само 23 — два котли и една турбогрупа. Турбините с противоналягане често се строят в котелната непосредствено до своя котел.

Между котела и пускателния вентил на турбината въобще няма никаква арматура. Паралелната работа на централите в дадена мрежа увеличава безопасността и употребата на машините в същите. Тези мрежи дават възможност за произвеждането на основния товар в най-икономичните единици, чиято големина постоянно расте. Резервни групи, благодарение паралелната работа на централите, днес не се строят, така че много често се среща голяма централа само с една турбогрупа.

Налягане и температура на парата. — Преобладава преминаването към високите налягания. Само при разширения на съществуващи централи или при малки единици остава досега употребимото средно налягане. За сравнение са дадени в следната таблица употребяваните налягания, температури и големина на котлите, инсталирани през 1941 г.

Налягане атм.	Температура °С	Брой на котлите		Инстал. мощност		Мощност на отделните единици т/час
		броя	%	т/час	%	
над 85	505	21	17	4600	24	220
55 — 85	482	49	40	9000	48	183
40 — 55	450	29	24	3680	20	127
под 40	376	24	19	1550	8	65
Общо:	460	123	100	18.830	100	153

Както е видно, 72% от новите инсталации имат налягане над 55 атм. Колкото по-големи са единиците, толкова по-бързо ще се изплати високото налягане. Температурата за високите налягания се движи около 500° С. При малките налягания, противно на европейската практика, тази температура е по-ниска.

Котли. — Мощностите на котелните единици се постоянно увеличават и достигат днес вече 450—500 т/час. Общо употребими са конструкции на котлите за 250—300 т/час.

Скарообразното горене се употребява само за малки единици. В държавните централи, където средните часови товари на машините са значително високи, преобладава прахообразното горене, въпреки, че в изключителни случаи съществуват котли със скарообразно горене чак до 180 т/час.

Топилните камари се употребяват от 100 т/час нагоре все по-начесто. Котлите над 250 т/час се строят днес само с топилна камера. Горенето на въглища се комбинира често с горенето на мазут, или масло, или пък земен газ, в зависимост от състава на въглищата, които в последно време стават недостатъчни, поради което пък се забелязва ограничаването експлоатацията на някои централи.

От мелниците най-често се употребяват блюдообразните мелници RAYMOND, изработвани от фирмата Combustion Engineering и мелниците „Е“ от фирмата „Бабкок Вилкокс“, работещи на принципа на аксиалния съчмен лагер. Също така топковите мелници, произвеждани от фирмата FOSTER WHEELER са много употребими, и то за въглищата, мъчноподаващи се на смилане.

Всички три вида мелници имат центробежни сортировачи и автоматично регулирани вентилатори. Междинното бункирание на смелите въглища днес практически не се употребява. Правилната работа и добрият коефициент на полезно действие в топковите и блюдообразните мелници се постига с автоматичната регулация на повърхността на въглищата в мелниците. Във всички котли се монтират нагревачи на въздуха. Преобладават регенеративните нагревачи „Люнгстром“, които конструктивно са най-изгодни и малки. Много често котлите имат само нагревачи на въздуха, без економайзери, а също така 50% от котлите имат и двете. Днес всички централи имат електрически отстранители на пепелта „COT-RELL“, които биват помествани над котлите на стрехата на сградата. Хидравлическото и центробежно отстраняване на пепелта не се употребява.

Помощни задвижвания. — Днес преобладава задвижването с постоянни обороти на моторите при вентилаторите — смукателни, пушечни и вторични. Регулирането със завъртането на входящите лопатки се употребява в повечето от половината централи като изгодно. Инак регулацията на оборотите при задвижване с мотори с котва на късо се провежда с хидравлически или магнетически хлъзгащи се куплунги. Котелторните мотори или задвижването с парни турбини са днес изключителни и се поддържат в повечето случаи от традицията при разширения или реконструкция на съществуващите съоръжения.

Питателките повече имат електрическо задвижване, само 15% централи имат парни питателки и други 13% двойно задвижване — парно и електрическо на обща ос. В големите питателки обикновено се употребяват двете помпи последователно, от които само низконалягащото стъпало има регулация на оборотите посредством магнетически или хидравлически куплунг.

Подготовка на питателната вода. — Добавъчната вода за големите кондензационни централи с високо налягане в повечето случаи се произвежда от два до три-стъпални изпарители (дестилационни апарати), а питателната вода се подгръва до 4—5° С с отнемна, респ. противоналягаща пара. Водата за изпарителите се омекчава винаги, предимно с пермутит. За малки инсталации, като промишлените, и за големите топлинни централи, у които по правило кондензатът не се връща, се употребява и много препоръчва омекотяването и обезсоляването на водата с така наречения „JON EXCHANGER“ с регенерация от содов разтвор и солна киселина. За намаляването на количеството на добавъчната вода до високоналягащия кръг в кондензационните централи се полагат специални грижи. Заваряването на тръбопроводите без фланци, малкият брой постоянно уплътнявани арматури и изобилната употреба на автоматичната регулация на уплътняващата пара заедно с бридовите кондензатори дават възможност за понижение количеството на добавъчната вода много пъти и под 1%.

Измерване и регулация. — Високият к. п. д. на котелните инсталации в С. А. Ш. средно годишно, обикновено се дължи без изключение на автоматическата регулация. Единици над 50 т/час имат винаги автоматично регулиране на подаването на горивото, на самото горение, на тягата и на мелниците.

Автоматиката в повечето случаи е пневматическа с командване с налягане и нейната еластичност и експлоатационна надеждност е много добра.

Причината за почти изключителната употреба на пневматиката е безстъпалната и регулация и възможностите, които дава за нагласяване на исканата часова константа, обратно довеждане и бърза аperiодическа регулация с преходна статика на регулатора.

Хидравлическата регулация, изпълнявана временно от фирмата HAGAN, е практически изоставена. Регистралните апарати са изобщо неколкостепенни, с кръгови диаграми. Напротив, термометрите за далечно измерване отбелязват на няколко апарата чак за 16 измерителни места, имат 30 см. широки ленти и, вместо галванометри, електронни излъчватели и балансни електромотори. Измерването на CO₂ поради чести експлоатационни повреди и несигурност, не е популярно. Вместо него се употребява и за най-малките единици тъй нареченият „бойлерметър“, изработван от фирмата „BAILEY“, който в подходящ мащаб на полярната диаграма разноцветно регистрира количеството на парата, количеството на въздуха за горенето и температурата на излизащите пу-

щечни газове. При правилно горене и правилен CO_2 , без оглед на калоричността и количеството на горивото, трябва при каквото и да е натоварване или негови отклонения чертичката на парата и въздуха да се покриват. Освен това, котелните единици и турбини са снабдени с голямо количество показващи и регистрални апарати, далечно командвани, монтирани на котелните командни табла и манипулационни пултове, поместени в контролните помещения, които помещения са с модерни климатични инсталации и безупречни дневни осветления с луменисциращи тръби. Тези контролни помещения със стъклени прозорци, със светли цветове на измервателните пултове, се поместват в котелната между групите котли и тяхната направа отговаря на образцовото манипулационно табло.

Турбогенератори. — Конструкцията на турбогенераторите дава преднина на бързовъртящите се машини с 3600 обр/мин., които се правят за мощности чак до 85,000 kW на една ос. Строежът на единици с по-голяма мощност, с 1800 обр/мин. се въобще изостави и, вместо него, се правят двусосно изпълнени машини с 3600 обр/мин. Високоналягащата (противоналягащата) част със своя генератор дава пара с 8—19 атм. на двуструйната низконалягаща част, която също така има собствен генератор. При повреда на високоналягащата част работи само низконалягащата част, с напълно самостоятелна регулация и се подхранва с пара чрез редукционна и охладителна станция от котела с високо налягане.

Противоналягащите машини за най-големите налягания и високи температури на парата първоначално се строеха с двоен кожух. Пространството между външния и вътрешния кожуси бе съединявано с някое от паротнемните стъпала, така че действието на околната температура върху външния кожух се намаляваше. Конструктивните усъвършенствувания и подобрените материали през последните години направиха възможно конструирането и на най-големите турбини за високо налягане с единичен кожух, вследствие на което турбини с двоен кожух днес вече не се строят.

Лопатките на ротора се фрезуват или коват в специални форми от хромова или хромоникелова стомана. Последните колела имат приспособления за отделяне на водата и удебелените краища на последния ред лопатки имат броня от „S E III“ запоен със сребро.

Последният ред лопатки са ковани и имат обикновена дължина до 450 мм. В средата на лопатките има издатини (палци), които след поставянето на съседните лопатки се взаимно заваряват. При контрола на турбините всички лопатки се изпитват магнетически, като се намазват с масло и много дребни стърготини, за да се види, дали нямат микроскопически пукнатини.

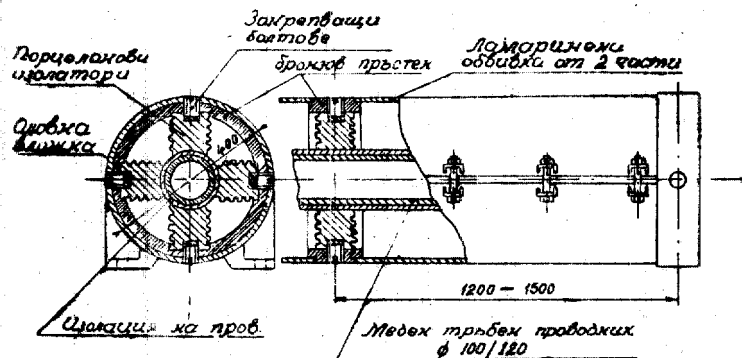
Входящите и високоналягащите направляващи колела в аксиалните турбини представляват заварена конструкция. Лопатките от специална стомана се заваряват към външния кръг с X-образна заварка с електрожен и след това — към вътрешния диск. Направляващите колела за средно налягане се изпълняват като се заливат към него лопатки от ламарина. Уплътненията в конструкциите на всички фирми са центробежни — водни. Високоналягащото уплътнение обикновено се комбинира с металически лабиринти.

Критическите обороти на ротора при аксиалните турбини лежат винаги значително над работните. При турбините се гарантира, че ще понесат временно покачване на налягането чак до 15% и покачване на температурата до 5% над номиналните, за 20% от цялото работно време.

Генераторите над 25000 kW при 3600 обр/мин. имат стандартно охлаждане с водород. Консумацията на водород бива обикновено около 1 куб. м. за 24 часа. Концентратът на водорода се поддържа автоматически между 95—99% H_2 . Налягането на водорода вътре в генератора обикновено е 0.03 атм. Осите на генераторите се уплътняват с масло под налягане с вакумен обезгазител. Напрежението на генераторите нормално е 10,000—15,000 V. Счита се за техническо изпълнимо и направата на генератори за по-високи напрежения, обаче опасността от пренапрежения при тях е много по-голяма, отколкото при трансформаторите, при които, благодарение на дългогодишния опит на фирмите—строителки, днес е почти премахната, та даже и при случаи на директно удряне на мълниите върху далекопроводите.

Трансформаторите, работещи в блок с генераторите, в повечето случаи се правят маслени, като се охлаждат с радиатори и добавъчно с вентилатори или с водно охлаждане. Първоначалната американска практика за строежа на три отделни еднофазни трансформатори и един резервен е отстъпила на ефтиното трифазно изпълнение.

Разпределителни уредби. — Изпълнението на разпределителните уредби до 35,000 V е напълно различно от европейската практика. Употребяват се кръгли изолирани проводници концентрично разположени в ламариниена обшивка. Всяка фаза има свой предпазен тръбопровод с диаметър 400 мм. Тези предпазни ламаринени тръби се състоят от две равни части, направени от 4,7 мм. дебела ламарина от манганова стомана, а колената са направени с фосфорен бронз. Отделните фази имат кухи тръбообразни проводници, медни или алуминиеви, с диаметър около 120/100 мм. (външен, вътрешен) по цялата страна изолирани с изолационна лента и закрепени през всеки 1', — 1,5 метра с 4 радиално закрепени изолятори на бронзовите пръстени, които носят ламаринените капаци, фиг. 3. Всич-



Фиг. 3

Изолирани главни шини 13.5 kV

ки разединители и прекъсвачи за мощност са изълнени също така в затворени ламаринени шкафове. Всички съединения и контакти имат контактни повърхности силно посребрени. Практиката показала, че при посребрени контактни повърхности е била напълно премахната опасността от загряване на съединенията, защото сребърният окис не позволява образуването на окисидни шупли, които повишават контактното съпротивление, както това става при медта и цинка. С това се е увеличила и работната сигурност, така че двойните шини са напълно излишни.

Преимущества на това изпълнение са големи:

1. Икономия на място.
2. Голяма механическа здравост срещу удари и срещу динамическите сили.
3. Невъзможност за двуфазно късо съединение. Йонизацията на въздуха при късо съединение не се пренася на другите фази.
4. Безмасленото изпълнение сигурно против пожари.
5. Премахване на корона-ефекта.
6. Намаляване монтажа на място — изолацията и изработката на нормалните части става във фабриката.
8. Сигурни контакти.

Тези разпределителни уредби и приводите към генераторите, монтирани често в котелното помещение паралелно с парните тръбопроводи, изглеждат на пръв поглед повече като тръби, различаващи се само с надписа „Внимание високо напрежение“.

Така изпълнени разпределителните уредби могат да се монтират в прашни помещения и заемат много малко място.

Концентрирането на големи машини и разпределението на енергията на генераторно напрежение налага употребата на реактори, които разделят по дължина шините на отсечки, които се поддържат в синхронизъм през реакторите с помощта на синхронизиращи шини, фиг. 1.

Системата на двойните шини, доколкото се употребява, има винаги за всяка система шини отделен прекъсвач за мощност и 2 разединители, за да може да се резервират прекъсвачите за мощност. Излизащите кабели се охраняват с други реактори и изводови прекъсвачи за мощност.

Новите разпределителни уредби повечето се строят с вертикални шини, в 4—5-етажни сгради, за всяка машина. В етажите се разполагат излизащите далекопроводи, отклоняващи се от вертикалните шини. Тези вертикални шини, в партера или в най-горния етаж, са свързани с хоризонталните синхронизиращи шини чрез реактори и прекъсвачи за мощност.

При старите уредби при напрежение до 35 kV прекъсвачите за мощност до 2500 mVA се правеха маслени. Днес обаче преобладават тези със състен въздух. Типично е последователното поставяне на прекъсвачите за мощност, от които един има предназначението, например, да изключва повредите и късите съединения в разпределителната уредба, друг — в кабелната мрежа.

Разпределителните уредби се охраняват срещу къси съединения на шините и прекъсвачите за мощност с диференциална охрана на отделните отсечки от разпределителната уредба, в която охрана се изравняват, на сумарно скачените токови трансформатори, сумата на влизащите и сумата на излизащите токове. Ако повредата е вътре в охраняваната отсечка, част от тока ще премине извън токовия трансформатор и разликата от токовете през релето ще изключи тази отсечка. При самостоятелните централи се употребява, както и в Европа, макс. охрана и реле за обратен ток.

Много често се срещат староизпълнените командни помещения със светлинно сигнализиране положението на прекъсвачите за мощност. Това се дължи на обстоятелството, че повечето от големите централи са разширявани или модернизирани на етапи. Светлинните схеми в командните помещения практически не се употребяват. Навсякъде обаче е усъвършенствувано далечното измерване с регистриращи апарати.

През последните години в САСЦ са намерили широко приложение така наречените „късови разпределители“, и то главно за средни и про-

мишлени централи. Това са скринови разпределители от дебела стоманена ламарина, отвътре разделени с преградни стенички за отделните фази. Вътре в тези скринови разпределители, които са с точно установени размери, са напълно монтирани още във фабриката и присъединени, прекъсвачите за мощност 2.500.000 мВА въздушни или маслени, 2 разделителя, токовите и волтовите измерителни трансформатори и единични шини. Пространството между прекъсвача за мощност и всеки от разединителите и шините, а също и между волтовите трансформатори е отделено за всяка фаза с дебел ламаринени стени. Отделните апаратури се обслужват през ламаринени вратички, механически взаимно блокиращи се. Грешната изключвателна манипулация е изключена с блокиращата система. Изпълняват се за 15 kV до 5000 A и за 34.5 kV до 1200 A. Главните преимущества на това изпълнение са намаляването на монтажа на обекта и икономията на място.

Разпределителят се доставя от фабриката напълно монтиран с всички свързки, изпитан и изолиран с лак. На обекта само ще се присъединят кабелите. Размерите на скринските разпределители за 15kV, 2000A грубо са: височина 3,70 м. дълбочина 2 м., широчина на една килия 2 м.

Разпределителните уредби за собствени нужди в новите централи са направени също така от ламаринени скринови разпределители, заварена конструкция, построени и изпитани в фабриката. Тези скринови разпределители ги строят в 15-20 стандартни вида, от които може да се състави каквато желаем уредба за собствени нужди, било с прости или двойни шини. Изработват се в две изпълнения: „HEAVY DUTY“ — за тежка експлоатация, с изключвателна мощност 100.000 — 500.000 kVA — 2000 A, 5000 V и „LIGHT DUTY“ за малки натоварвания с изключвателна мощност до 50.000 kVA, 5000V и 1200 A.

Двата типа вътре са разделени също така с ламаринени преградни стенички, горе имат монтирани 4 шини, долу въздушните или маслени прекъсвачи, токовите и волтови измерителни трансформатори и на предната врата в изрязани отвори са поместени измерителните, сигналните и командни апаратури.

Разединителите се заменят с прекъсвачите за мощност, които имат еластични втикващи контакти, така че с включването или изключването на прекъсвачите за мощност, същите се прекъсват от шините и от изводите. С това се улеснява сменяването и ревизията на прекъсвачите и същевременно се увеличава работната сигурност. Задвижването на прекъсвачите за мощност е електрическо и механическо, взаимно блокиращо се, така че да не може да се дойде до грешна манипулация. Смяната на повредените прекъсвачи за мощност със здрави става за около 3—5 мин.

Сигурността на контактите и болсовите съединения е гарантирана с това, че същите се дебело посребряват. Всички проводници за високо напрежение вътре в скриновете са напълно изолирани с изолационни тръбички и обвити с лента напоена в лак. Болтовите съединения се предпазват с изолационни кутийки.

Еластичните втикващи контакти са изолирани с порцеланови или изолационни тръбички. Шините са монтирани на миканитови стенички. По същия начин са изпълнени и разпределителите ниско напрежение до 600 V., които се строят за 25—6000 A. номинален ток и прекъсвачи за 15—100 kA.

Към отделните разпределители високо и ниско напрежения са пригодени и трансформаторите, така че е възможно да се изгради комплектна подстанция, според местните нужди, от материали напълно пригодени и изпитани още в фабриката.

Хладилни кули. — Големите централи в повечето случаи са разположени в близост до реки или езера, главно заради подвоза на въглищата, и охлаждането им става директно. Хладилните кули се строят главно при промишлените централи. Днес се употребяват почти изключително безкоминните хладилни кули с вентилатори. Тези хладилни кули се строят една до друга, чак до 30 единици, за да може да се получи исканото количество вода. Вертикално разположените аксиално смукващи вентилатори са разположени на стрехата на кулата и се задвижват или с вертикално разположен мотор или с конично зъбно предаване. Въздухът постъпва в кулата от двете ѝ страни, така че да бъде възможно нареждането им една до друга. Изкуствената тяга има преимущество пред естествената, че намалява изтласквателната височина на водата от $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ и с това се икономисва много енергия, която далеч покрива изразходваната от вентилаторите енергия. Единица с мощност около 250 м³. час има размери 6600.7200.10000 м. м.

Промишлените централи. — И тук се забелязва всеобщо преминаване към високите налягания. Котелните единици се строят за 50—159 т/час с налягане 40—70 атм. По-малките единици имат и по-малки налягания. Котлите повечето са с прахообразно горение на горивото с гранулачна камера, даже и за мощности под 20 т/час. Топилната камера се среща много рядко. Отношението на котлите със старообразно горение към прахообразното е 1:3. В промишлените централи автоматиката на котлите е още по-голяма: Така напр. в Питсбургската стоманолерна с автоматика „HAGAN“ един огняр обслужва 6 котела, въпреки че работата на котлите е с удари, поради валцовете. Въпросът с надеждността тук е много повече засегнат във всички съоръжения. Промишлените централи се строят само там, където е необходимо пара за производствените процеси, или пък там, където имаме отпадно гориво от производствените процеси.

Инж. Сп. Стоичков

Петгодишният план и енергийното производство на Чехословакия

Доброто провеждане на двегодишния план за възстановяване и развитие на народното стопанство на Чехословашката република създаде предпоставки за по-нататъшното планово развитие на икономиката на страната.

Съгласно двегодишния план, производството на ел. енергия е предвидено за 1947 г. 6,365 милиона квч. и за 1948 г. — 7,675 милиона квч. Планът за производството на електрическа енергия се изпълнява напълно.

На заседанието на плановата комисия, състояло се на 30 октомври 1947 г. министър-председателят Клемент Готвалд оповести новия петгодишен план за икономическото развитие на страната за времето от 1949 — 1953 г. г., включително развитието на енергоснабдяването на страната, като основа за развитието на цялото народно стопанство на Републиката.

Съгласно този план, производството на електрическа енергия ще бъде значително увеличено с постройката на термичните електроцентрали, от които по-важни са: Коморжани с мощност 240,000 квт., Гржебовци — 150,000 квт. и Флакнов — 140,000 квт. в районите за добиване на кафяви каменни въглища. Едновременно ще бъдат построени или завършени строежите на 16 водни електроцентрали на Ваге, Нитра, Валтава и др., включително голямата водна електроцентрала Слапи с мощност 120,000 квт.

Производството на електрическа енергия в края на петилетката ще бъде с 56% по-голямо, отколкото в 1948 г. и ще се увеличи от 7,675 милиона квч. на 12 милиарда квч.

Из „Електрически Станции“ бр. 4, 1948 г.

„ПЛОД — ЗЕЛЕНЧУК“

О. О. Д. во

Търговия на едро с плодове и зеленчуци, варива и др. земеделски произведения и внос на южни плодове.

Соф. градски народен съвет

Общ. стопанско предприятие „Хоремаг“

Общ. стопанско предприятие „Витоша“

Централен кооперативен съюз

Народна потребителна кооп. — София

Район. кооп. съюз „Зодем“ — София

Дирекция 3-37-17

Поръчки 3-24-46, 3-37-93

Счетов. 3-37-82, 3-27-78

— СОФИЯ —

ДЪРЖАВНО ПРЕДПРИЯТИЕ

Братя Филипчеви

Фабрика за бакър, ници и гвоздеи

СЪБИРАТЕЛНО Д-ВО

ул. Средна-гора 88 — СОФИЯ

Тел. адрес: Филипчеви София. Тел. 3-14-96

ПРОИЗВЕЖДА: Бакър на листа и дъна, бакърени съдове, бакърени медни, голи проводници: жици и въжета, гвоздеи: железни и медни. Железна тел всички видове и размери.

МЕДНИКАРО-МАШИНА ТРУДОВО-ПРОИЗВОДИТЕЛНА КООП.

„ПАРЕН КАЗАН“

ул. „АЛДОМИРОВСКА“ № 50 — СОФИЯ

телефон 3-16-70

ПРОИЗВОДСТВО:

1. Спиртни и етерни инсталации
2. Вакум апарати
3. Бланшори
4. Вакум помпи
5. Аутоклави (стерилизатори)
6. Дестилационни апарати
7. Центрофуги
8. Пастьоризатори
9. Всякакви видове медни машини и апарати
10. Кухненски казани и съдове за столове и др.

ДЪРЖАВНО ИНДУСТРИАЛНО ОБЕДИНЕНИЕ
КОНСЕРВНА ИНДУСТРИЯ

СОФИЯ — бул. „АЛ. СТАМБОЛИЙСКИ“ № 49
Телеф. 20-15 ; 20-56 ; 27-55 За телеграми: Д. И. О. К. И.

Обединява и ръководи 45 уедрени държавни ин-
дустриални предприятия, в които произвежда :

1. Зеленчукови консерви
2. Дълбоко замразени плодове и зеленчуци
3. Конфитюри и желета
5. Пектин
6. Плодови консерви
7. Доматено пюре
8. Мармелади
9. Гроздов мед
10. Червен пипер
11. Сушени плодове
12. Шипково брашно
13. Пулпове
14. Туршии
15. Месни и рибни консерви
16. Бекон
17. Салами и луканки
18. Мляко на прах

Обединението притежава доре обзаведена химическа ла-
боратория в гр. Пловдив и специален изложбено-мострен ма-
газин в София

ДЪРЖ. ИНДУСТРИАЛНО ПРЕДПРИЯТИЕ
ФАБРИКА

„МАРИЦА“

производство на емайлирани и метални изделия

с. Орландовци ул. „Ж. П. БУЛЕВАРД“ № 45

Тел. № 3-70-26

Стопанското столично предприятие

„ХОРЕМАГ“

разполага с:

1. — 55 ресторанти
2. — 4 хотели
3. — 40 колониални магазини
4. — 22 магазини за зеленчук
5. — 30 универсални магазини
6. — 162 хлебопекарници
7. — 117 пивници

„ХОРЕМАГ“ ни предлага питателна храна, чисти легла и доброкачествени стоки.

„ХОРЕМАГ“ цели намаление на разходите в търговията на дребно.

Граждани, използвайте хотелите, ресторантите и магазините на „ХОРЕМАГ“.

ДИРЕКЦИЯ НА ТРАМВАИТЕ И ОСВЕТЛЕНИЕТО

СЪОБЩАВА

Органите на Дирекцията са констатирани, че напоследък, при изгаряне на главните предпазители, абонатите сами късат пломбите и поставят нередовни предпазителни патрони или жици, с което дават възможност да се претоварят мрежите и да изгарят често предпазителите в кантоните, поради което остават без ток цели квартали.

Дирекцията обръща внимание, че при всяко изгаряне на пломбирните предпазители, абонатите от градския район са длъжни да уведомяват дежурния персонал на бул. „Дондуков“ № 40, телефони № № 2-03-51 и 2-03-52, а абонатите от присъединените селища Надежда, Слатина, Дървеница, Бояна и Горна Баня да съобщават на дежурния чиновник на ул. „Шумнатина“ № 2, телефон № 3-16-01.

Посъпилите до 21 часа поръчки от абонатите в градския район ще бъдат изпълнявани още същия ден. Поръчките дадени след 21 часа ще се изпълняват на другия ден.

За неизпълнението на горното, абонатите ще бъдат глобявани и лишавани от електрическа енергия.

ЦЕНА 40 ЛЕВА