ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

_____

кафедрасы

«Қорғауға жіберілді»
Кафедра меңгерушісі
т.ғ.к. доцент Жиберкулов Е.К.
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)
_____ «_____» _____ 20___ ж.
(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Қорасай ауданының 35кВ электр торларында электрлік энергия шығындарын есептеу және талдау

_____ **мамандығы бойынша**

Орындаған Канаев Ерқебұлан Серікқашұлы ЭСи-12-1
(аты - жөні) (тобы)

Жетекші доцент. Мотаев Жиырбек Мотаевич.
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Кеңесшілер:

Экономикалық бөлім бойынша :
к.э.н. профессор Жакупов Алмас Аусадыкович
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «26» 05 2016 ж.
(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:
доцент АЭС Абдимуратов Ж.С.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «25» 05 2016 ж.
(қолы)

Мөлшер бақылаушы:
ст.пр. Соколова И.С
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «02» 06 2016 ж.
(қолы)

Пікір жазушы :
_____
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «_____» _____ 20____ ж.
(қолы)

Алматы 2016

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Электр жабдықтау факультеті
5В071800 - Электр энергетикасы мамандығы
Электр стансаларға, торапторға және күштегері кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Канцев Ерлебулан Серикканулы
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы Қарасай ауданынан 35кВ электр торапторында электрлік желіні параметрлерін есептеу және талдау

ректордың «19» 10.2015 № 148 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «___»_____20___ж.

Жобаға бастапқы деректер (талап етілетін жоба нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері)

1. Қарасай ЭТА желілерінің карта - сұлбалық деректері
2. Күштемелер туралы деректер
3. Трансформаторлар және электрберілісі желілерінің параметрлері

Диплом жобасындағы әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе диплом жобасының қысқаша мазмұны:

1. Есептік түсіндірмені толтау
2. Қарасай ЭТА-ң торапты желісіндегі электр энергия шығынының техникалық деңгейін есептеу және талдау
3. Өмір тіршілік қауіпсіздігі
4. Экономикалық бөлім.

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі

1. Қарасай ЭТА электр желілер сұлбасы
2. Кернеуі 110кВ және желілерінің П-бейнені орындау сұлбасы
3. Трансформаторлар және автотрансформаторлар орындау сұлбасы
4. ТРДН типті трансформаторлар кедергісінің сұлбасы
5. Қорғаныш фазалану қанағу сұлбасы

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

1. Правила устройства электроустановок. Минэнерго РФ. 6-е издание, 2002 – 578с.
2. Герасименко А.А. Передача и распределение электроэнергии: Учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 715 с.
3. Воротницкий В.Э., Железко Ю.С., Казанцев В.Н. Потери электроэнергии в электрических сетях энергосистем. – М.: Энергоатомиздат, 1989 – 368 с.
4. Безопасность жизнедеятельности М.К. Дюсебаев, К.С. Абдильдаев. Учебное пособие. – Алматы: АИЭС, 2010г.

Жоба бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	қолы
Өмір тіршілігінің қауіпсіздік бөлімі	Абдильдаев К.С	25.05.16	
Экономикалық бөлімі	Кокунов А.А.	26.05.16г	
Меңгер бақылаушы	Соколова Н.С.		

Диплом жобасын дайындау

КЕСТЕСІ

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1.	Есептік түсіндірмені тарау	27.01.2016	
2.	Барсаой ЖЭА-ң тарату кешіктегі жекеф энергия қондырғының техникалық деңгейін есептеу және талдау	05.02.2016	
3.	Өмір тіршілік қауіпсіздігі	29.02.2016	
4.	Экономикалық бөлім	16.03.2016	

Тапсырманың берілген уақыты «20» 01 2016 ж.

Кафедра меңгерушісі _____ т.ғ.к. доцент Жилбекулов Е.К.
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жоба жетекшісі _____ к.т.к. доцент Матаев У.М.
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы қабылдаған студент _____ Канаев Е.С.
(қолы) (аты -жөні)

Аңдатпа

Бұл дипломдық жобада Қарасай ауданы бойынша 35кВ электрлік тораптардағы электр энергия шығындарын есептеу және талдау әдістері қарастырылады. Электр тораптарындағы электр энергияның шығынын осы деңгейге дейін төмендету – энергия үнемдеудің маңызды бағытының бірі болып табылады. Тіршілік қауіпсіздігі және экономикалық бөлімдері есептеуі жасалған.

Аннотация

В дипломном проекте было проезведена расчет и анализ потерь Карасайского района. Так же рассмотрены уменьшение потребление электрической энергии в электрических сетях на уровне , это один из самых важных областей энергосбережения. Произведены расчеты по разделам безопасности жизнедеятельности и экономики.

Annotation

In this diploma project Karasai area electrical sites of the project and the choice of methods for calculating the cost of electricity . Reduce the consumption of electrical energy in electric networks at this level - is one of the most important areas of energy saving . Calculations are produced on the divisions of safety of vital functions and economy.

Мазмұны

1	Кіріспе	6
1.1	Тұтынушылар және қорек көздерінің сипаттамасы	7
1.2	Аймақтың географиялық сипаттамасы	9
1.3	Электр энергия құрылысы және түрінің негізгі түсініктері	11
1.4	Электр энергияның техникалық шығыны	13
1.5	Электрэнергияның коммерциялық шығыны	14
1.6	Қосалқы станцияның өзіндік мұқтаждығына кеткен электрэнергия шығыны	22
1.7	Электр желісіндегі электрэнергияның техникалық шығынын есептеу әдістері	23
2	Қарасай ЭТА-ның тарату желісіндегі электр энергия шығынының техникалық деңгейін есептеу және талдау	25
2.1	Қарасай ЭТА-ң электр желілері жайлы негізгі мағлұматтар	26
2.2	2016 жыл үшін электр энергия шығынын есептеу және талдау	32
2.3	Жаздық мезгіл үшін есептеу жүргізу	34
2.4	Қыстық мезгіл үшін есептеу жүргізу	35
3	Электр тораптарында қондырғыларды пайдалануда зиянды және қауіпті факторлар. Қоршаған ортаға әсеріне талдау жасау.	38
3.1	Қосалқы станцияда өрт қауіпсіздік ережелеріне, қорғану шараларына талдау жүргізу	38
3.2	Қосалқы станцияның диспетчер бөлмесіндегі (21*12*4) жарықтану жүйесіне есептеу жүргізу	46
3.3	Диспетчер бөлмесіндегі ауа алмасуына есеп жүргізу	50
4	«Қарасай ауданының» электр тораптарындағы энергия шығынын азайту бойынша шаралар	54
4.1	Шығынды азайту бойынша жасалатын негізгі шаралар түрлері	54
4.2	6-10 кВ қалалық тарату тораптарнидағы статикалық конденсатор батареяларын (СКБ) таңдау әдістемесі	59
4.3	Екі трансформаторлы қосалқы станциядағы маусымдық шаралар	61
4.4	Тарату тораптарнидағы электр энергияны есепке алу жүйелерін дамыту бойынша ұйымдастыру шаралары	63
4.5	Шығындарды төмендетуге кетін инвистицияны есептеу	64
4.6	Инвестициялардың қаржы-экономикалық тиімділігінің көрсеткіштері	65
	Қорытынды	68
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	69

Кіріспе

Бұл диплом жұмысымда «Қарасай ауданы» ЭТА-ның электр тораптарындағы электр энергиясының шығынын есептеу, сараптау және қалыпқа келтіру сұрақтары қарастырылған. Соңғы жылдары техникалық және коммерциялық шығыннан тұратын, электр энергиясының есептік шығыны жоғарылап кетті. Сол уақытта электр энергияны үнемдеу шараларын таңдау және де тарифті анықтап, негіздеу үшін электр энергиясының шығынының өсуінің дұрыс факторларын анықтау керек.

Электр тораптарындағы электр энергиясының шығыны олардың жұмысының тиімділігінің маңызды көрсеткіші. Шетелдік сарапшылардың бағалаулары бойынша электр тораптарындағы электр энергиясының максималды рұқсат етілген ортақ шығыны 10%-дан аспауы керек. Тораптағы шығындардың деңгейіне әсер ететін жағымсыз үрдістер бар оларға: жабдықтардың ескіруі, электр энергиясын есептеу құралдарының физикалық және моральдік тозуы, орнатылған қуат беретін жабдықтардың сәйкес еместігі жатады.

Соңғы уақытта шығынды есептеу қиындықтарына және елеулі қателіктерге байланысты электр энергия шығынын нормалау әдістерін өңдеуге көп көңіл бөлінеді.

Электр энергия шығынынан алынған нормалар бойынша электр энергиясына тариф орнатылады. Тарифтерді реттеу мемлекеттік реттеуші ұйымдарға жүктеледі. Энергиямен жабдықтайтын ұйымдар - тарифке қосу орынды деп есептейтін электр энергия шығынының деңгейін негіздеулері керек, ал энергетикалық комиссиялар – осы негіздерді талдау және қабылдау немесе түзетулері керек.

Диплом жұмысымның негізгі басты мақсаты электр энергиясының шығынының құрылымдық сараптамасы және де " Қарасай ауданы " электр тораптарындағы шығынды есептеу, нормалау және талдау сондай-ақ шығынды азайту жолдарын қарастыру болып табылады.

Экономика бөлімінде электр энергиясының шығынын азайту бойынша инвестициялық программа жобаланды. Онда СКБ-ның (БСК) тиімділігі дәлелденген.

Өмір тіршілік қауіпсіздігі бөлімінде электр қауіпсіздігін негізге ала отырып «Қарасай ауданы» ЭТА 35-10 кВ электр тораптарын пайдалануда зиянды және қауіпті факторларға талау жасап, қорғаныстық жерге қосу құрылғысын таңдау шарттарын және де қосалқы станциядағы диспетчер бөлмесінде табиғи жарықтануға есеп жүргізу жолдарын қарастырдым.

1 Есептік-түсіндірмелі тарау

1.1 Тұтынушылар және қорек көздерінің сипаттамасы

АҚ «Алатау Жарық Компаниясы» - Алматы қаласы және Алматы облысы бойынша халыққа, өнеркәсіптік және ауыл шаруашылық кәсіпорындарға электр қуатын тарату және тасымалдау бойынша республиканың оңтүстігінде орналасқан ірі энергетикалық жүйе.

Компанияның құрамына мыналар кіреді:

- ұзындығы 306,4 километр кернеуі 220 кВ болатын әуе желілер;
- ұзындығы 2640,9 километр кернеуі 110 кВ болатын әуе желілері;
- ұзындығы 2659,1 километр кернеуі 35 кВ болатын әуе және кабельдік желілері;
- ұзындығы 102,9 километрді құрайтын кернеуі 10/4 кВ тарату желілері;

АЖК-ның балансында:

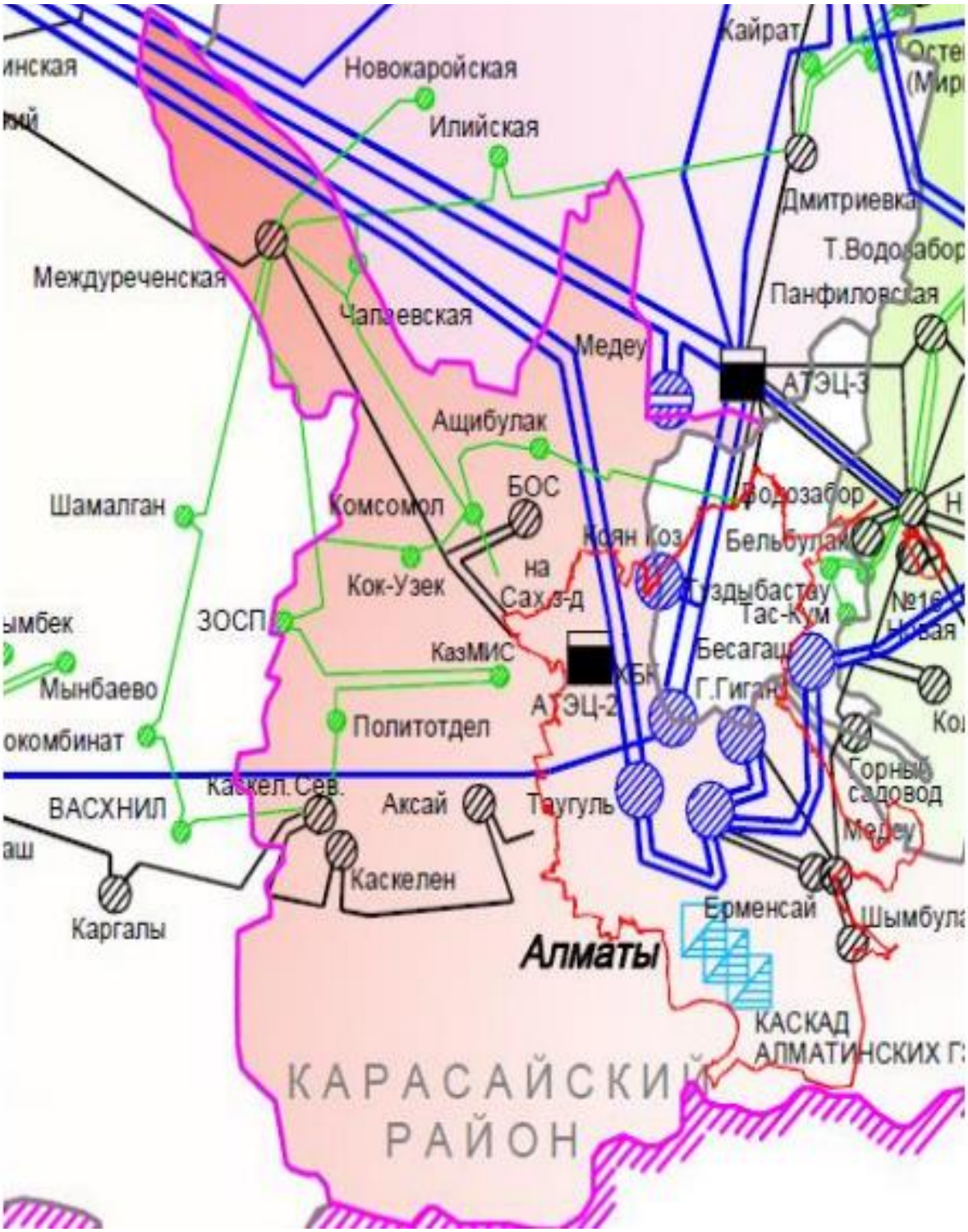
-кернеуі 35 кВ және жоғары 208 қосалқы станция;
- кернеуі 6-10/40 кВ 8192 тарату қосалқы станциялары;
- жиынтық қуаты 6567 МВА болатын кернеуі 6-220 кВ трансформаторлардың жалпы саны 9876;

Бүгінгі күнде АЖК Алматы аймағы бойынша 2,2 миллион халықты электр энергиясымен қамтамасыз етіп отыр. АО «АЖК» электр желілерін басқару жөніндегі Қазақстандық компаниямен (KEGOC) пен бірлесе жұмыс атқарады, және Қазақстан, Тәжікістан, Өзбекстан, Қырғыстандағы басқада энергетикалық компаниялардың сенімді әріптесі болып келеді. Мен өзімнің дипломдық жұмысымда Алматы обылсы бойынша Қарасай ЭТА-сын қарастырам. Қарасай ЭТА 1971 жылы құрылып, "АЖК" АҚ - ның құрылымдық бөлімшесі болып келеді. Қарасай ЭТА-сы Алматы облысының батыс аумағында орналасқан оның қызмет көрсететін электрлік желілер ауданы - 223,9 мың км^2 құрайды. Жеке тұлғалардың саны - 45 321 бірлік, заңды тұлғалар -3 699 бірлік болып келеді.

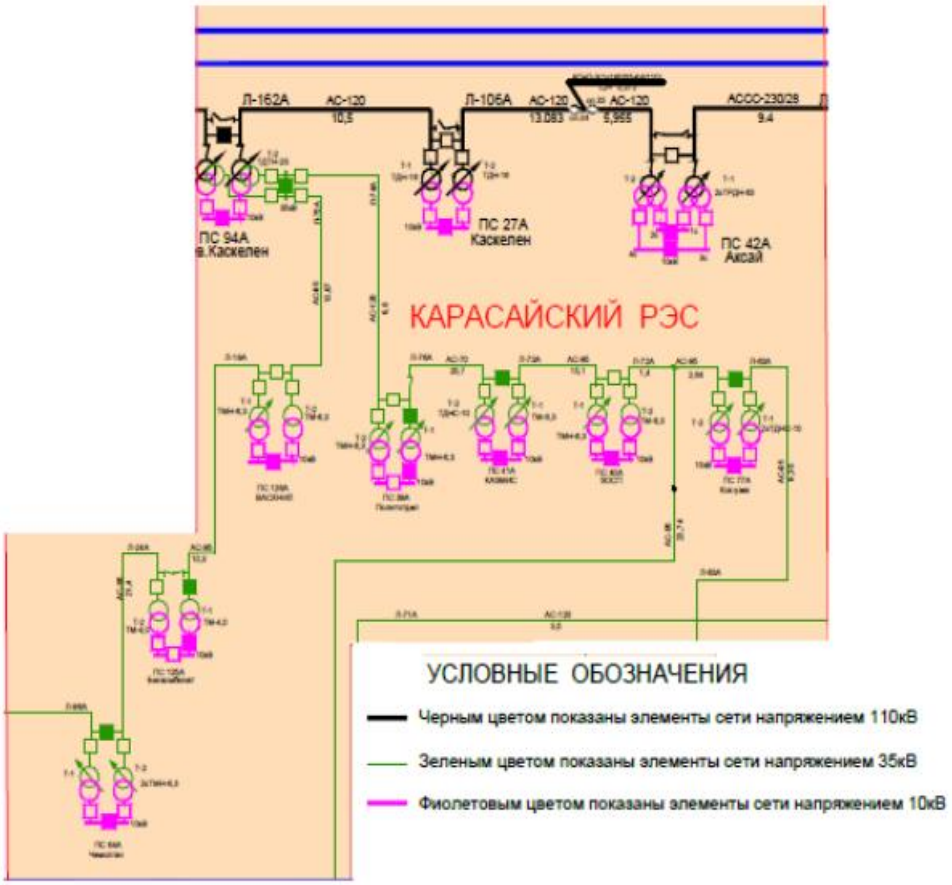
Қарасай ЭТА балансындағы жабдықтар тізімі:

ӘЖ-10кВ – 842,9 км
ӘЖ-0,4кВ – 1277,595 км
ҚС-110/35/10кВ - 1 дн
ҚС-110/10кВ - 3 дн
ҚС-35/10кВ - 7 дн

Электр энергияны беру кернеуі 220, 110, 35, 10, 6 және 0,4 кВ электр желілері арқылы іске асады. Карасай ЭТА-ның балансында ЖЭС-2-ден кернеуі 110кВ желілері арқылы қоректенетін төрт қосалқы станция орналасқан: үш қосалқы станция 110/10 кВ және біреуі 110/35/10 кВ; жеті қосалқы станция 35/10 кВ.



1.1 сурет – Қарасай ауданының карта-сұлба

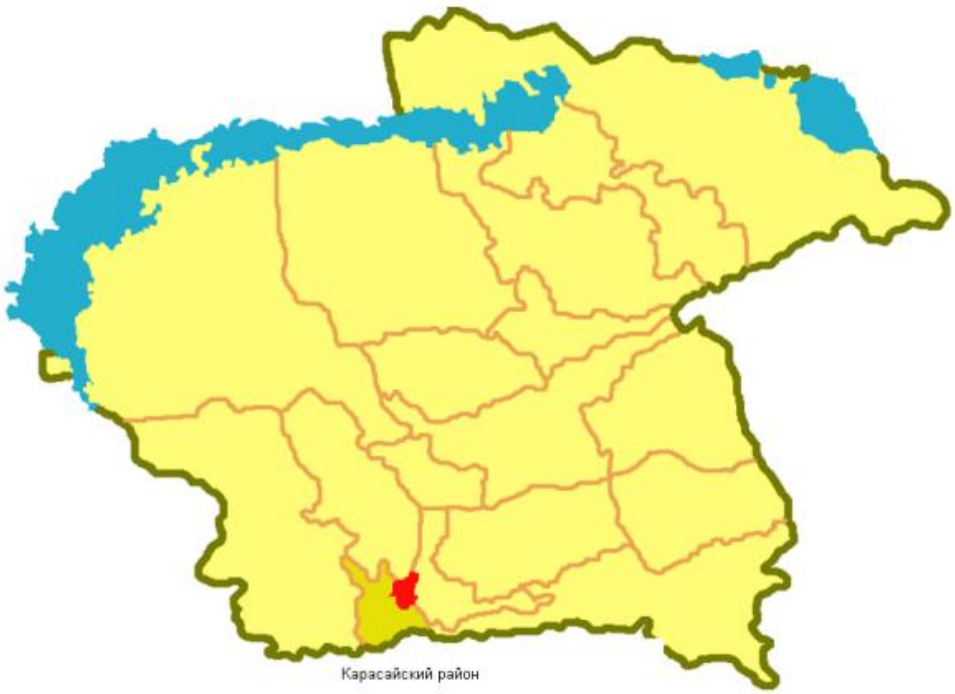


1.2 сурет – Қарасай ЭТА электр желілер сұлбасы

1.2 Аймақтың географиялық сипаттамасы

Қарасай ауданы Қазақстанның оңтүстік-батыс аймағында орналасқан. Жердің аймағы 2,2 мың. кв. километров боып келеді, мұнда 67 елді мекен бар.

Ауданның адамдар саны 204жылдың 1 ақпанынан бастап 290 мың адам. Мұна 30 астам ұлт өмір сүреді. Адамдар көп тұғырланған жер ол Қасқелен қаласы онда 64,4 мың адам өмір сүреді. Қасқелен қаласы Қарасай ауданындағы басқарушы және мәдениетті орталық болып саналады. Мұнда сауда- көңіл көтеретін, спорт заттары(негізгі спорт кешені, балалар оқитын спорт мектеп орталықтары) орта білім беретін мектеп орындары, жоғары және орта, ерекше және жоғары жаттығу орындары, денсаулық сақтау институты,өркетану галереясы.



1.3 сурет – Алматы қаласының картасы

1.1 кесте әкімшілік-шекаралық бірліктер

Көрсеткіштің аталуы	Саны
Аймақ шекарасының ауданы	2,2мың.кв.км
өңір саны-барлығы	15
қалалық	1
кент	-
ауылдық	14
Тұрғын орындарының саны	67
қалалық	1
кент	-
ауылдық	66

Ауданның климаты тез континентті. Ақпанның орташа температурасы −6-9 °С құрайды, шілдеде 22-24 °С. Жылдық жауын шашаын мөлшері 300—500 мм, қалада 1000 мм дейін.

Ауданның шекарасы бойынша Қаскелен, Большая Алматинка, Малая Алматинка, үлен Алматы каналы ағып жатыр. Пайдалы қазбалар бар: Ақсайдағы құм және қиыршық тас кен орны, Қасқелендегі тас және мәрмәр кен орны.

1.3 Электр энергия құрылысы және түрінің негізгі түсініктері

Элекр энергия өзінің белгілі бір бөлігінің шығындалуы арқылы тасымалданатын жалғыз өнім болып табылады, басты міндет оның тиімді деңгейін анықтау және осы деңгейдегі нақтылы шығынды сақтап тұру болып келеді. Ең дұрысы « электр желілері арқылы берілетін электр энергияның технологиялық шығыны» терминін қолдану, бірақ есептеуде қысқалық үшін « электр энергия шығыны » терминін қолданады.

Энерго жүйедегі электр желілері арқылы берілетін электр энергияның технологиялық шығыны, біріншіден электр желілерінің дамуына кеткен қаржылық салымдардың көлемімен анықталады және энергожүйе сұлабасының, режимінің өзгеруімен үнемі өзгеріп отырады.

Төменде электр энергиягың негізгі шығындары келтірілген.

Техникалық шығындар – электр энергияны электр желілері арқылы тарату және беру кезінде сымдарда және электр қондырғыларда физикалық процестердің әсерінен болатын шығындар. Техникалық шығынның мөлшері желінің режиміне және параметіріне, жүктеме тоғының мөлшеріне және оның фаза бойынша біркелкі таралуына байланысты болады. Техникалық шығындар есептік жолмен анықталады.

Өзіндік мұқтаждыққа кететеін электр энергия шығыны – қосалқы станция қондырғыларының технологиялық жұмысын және жұмысшылардың өмір тіршілігін қамтамсыз етуге кететін электр энергия шығыны.

Коммерциялық шығын – электр энергияны ұрлау, электр энергия үшін төлем кезіндегі есептеуіштердің көрсеткіштерінің сәйкессіздігінен болатын шығындар.

Метрологиялық шығындар – өлшеу кезінде аспаптардың қателігінен болатын шығындар.

Шығынның нормативтік шамасы – электр желісінде тарату және беру кезінде электр энергиясының оңтайлы негізделген шамасы. Ол аналитикалық-есептік, статикалық-ықтималдық және тәжірбиелік әдіспен анықталады.

Нормативтік шығынның салыстырмалы шамасы технологиялық шығынның шамасының желіге өтетін электр энергия шамасына қатынасымен анықталады. Қазіргі уақытта электр энергия нормалық шығынын техникалық шығындар құрайды: шартты-тұрақты, айнымалы және жүктемелік шығындар, және қосалқы станцияның өзіндік мұқтаждығына кеткен шығындар.

Асанормативті шығындар - бұл есептік және нормативті шығындар арасындағы арасындағы айрымы. Қазіргі уақытта асанормативті шығындар техникалық, коммерциялық және метрологилық шығындарды құрайды.

Электрэнергия өлшеудегі қателік жалпы жағдайда көптеген құраушыларға бөлінеді құрамына: тоқ трансформаторы (ТТ), кернеу трансформаторы (КТ), электрэнергия санағышы (ЭС), ЭС КТ - на қосылған желі қосындысы кіретін өлшеуіш комплекстің (ӨК) неғұрлым маңызды қателік құраушыларын қарастырамыз.

Торапқа және пайдалы жіберілетін электрэнергия өлшеудің негізгі құраушыларына жататындар: ТТ, КТ және ЭС дәлдік класстарымен анықталатын, ӨК қалыпты жұмыс шартында электрэнергия өлшеу қателіктері; жүктеменің нормативті қуат коэффициентіне қарсы азайтылып (қосымша бұрыштық қателік) шартталған ӨК шынайы қолданыс шартында электрэнергия өлшеудегі қосымша қателіктер; әртүрлі жиіліктегі магнит және электромагнит өрісінің ЭС әсері; ТТ, КТ және ЭС толық емес және асқын жүктелуі; симметриясыздығы және 28 ӨК келтірілген кернеу деңгейі; ЭС қыздырылмайтын және шектен тыс төмен температурада жұмыс істеуі және т.б.; аз жүктемеде әсіресе түнгі сағаттарда

ЭС сезгіштігінің жеткіліксіздігі; ӨК нормативтен аса қызмет ету мерзіміне шартталған систематикалық қателіктер. ТТ және КТ электрсанағыштардың қате қосылған сұлбаларына байланысты қателіктер , электрэнергияны тіркеу құралдарының қателігімен шартталған қателіктер; санағыштардың қосылу фазировкаларының бұзылуы; электрсанағыштардың көрсеткіштерін қате түсіру: қателесіп немесе әдейі көрсеткіш таспасын желіндіру; санағыш көрсеткішін алудың біруақытсыздығы немесе бекітілген алу мерзімін орындамау, санағышты күту кестесін бұзу; электрэнергияны санағыш көрсеткішінде аса төлем коэффициентін анықтағандағы қателік.

Торабқа немесе пайдалы жіберілетін электрэнергия өлшеу қателіктерінің құраушыларының белгілері бірдей жағдайда коммерциялық шығындар азаяды, ал әртүрлі болса - артатынын айта кету керек. Бұл электрэнергияның коммерциялық шығындарын азайту көзқарасында торапқа және пайдалы жіберілетін электрэнергия өлшеу дәлдігін арттыратын келісілген техникалық саясат жүргізу керектігін білдіреді.

Электр желідегі энергия шығынын талдаудың қолайлығы үшін мыналарға бөлінеді:

1.энергожүйенің тиімді жұмыс режимі жағдайында берілетін энергияның қажетті технологиялық шығыны;

2.тиімді технологиялық шығындар;

3.тиімді режимнан ауытқыған кездегі қосымша технологиялық шығындар. Энергияның сандық талдау шығыны негізгі әсер етуші факторлардың байланысының көрсетілуімен іске асады;

4.электр беріліс желілерінің жүктелуі;

5.қуаттың айырбас ағыны;

6.реактивті қуат ағынының компенсациялау дәрежесі;

7.режимнің тиімдіге жақындау дәрежесі;

8.желі режимінің автоматты басқару деңгейі;

Нақты (есептемелік) шығын электр станция шиналарынан желіге жіберілген $W_{ж.ж,}$,тұтынушымен төленген электрэнергия соммасы $W_{т.т.}$ және энергожүйенің өндірістік мұқтаждығына кеткен $W_{ө.м}$ электр энергияның айырмашылығын анықтайды:

$$\Delta W = W_{ж.ж} - (W_{т.т.} + W_{ө.м.}), \qquad (1.1)$$

мұндағы $W_{ж.ж}$ - электр станция шиналарынан желіге жіберілген шығын;

$W_{т.т}$ - тұтынушымен төленген электрэнергияшығын;

$W_{ө.м.}$ - өндірістік мұқтаждығына кеткен шығын;

Техникалық шығынның $\Delta W_т$ нақты шамасы тек есептеу арқылы табылады. Белгілі техникалық шығын кезінде коммерциялық шығынның нақты шамасы мына формула бойынша анықталады:

$$\Delta W_к = \Delta W - \Delta W_т , \qquad (1.2)$$

мұндағы $\Delta W_т$ - техникалық шығын;

Экономикалық дәлелді (тиімді) техникалық шығында $\Delta W_{т.о.}$ шығынының төмендеуі $\delta W_о$ мен нақты шама $\Delta W_т$ арасында айырмашылық бар:

$$\Delta W_{т.д} = \Delta W_т - \delta W_о , \qquad (1.3)$$

мұндағы $\delta W_о$ - шығынының төмендеуі;

$\Delta W_{т.о.}$ тиімді шығыны бір-ақ рет анықталатын және мақсат ретінде қолданатын тұрақты шама болып келмейді.

Энергияның шығынын айнымалы және тұрақты деп бөлуге болады. Тұрақты шығынға желі элементінің жүктемесінің шамалы өзгерісін және бұл өзгерісті ескермеуге болатын шығындар жатады.

Айнымалы шығындар- элементтің жүктемесіне байланысты болатын шығынның бір бөлігі болып келеді. Сонымен бірге кернеудің деңгейіне қарай бөлінеді:

1.2 кесте – Кернеу деңгейіне қарай шығындардың өзгеруі

Кернеулердің сатысы, кВ	Тұрақты шығындар,%	Айнымалы шығындар	Соммалық шығындар,%
1150-500	50-60	40-50	2-3
220-110	30-40	50-70	3-4
Барлығы:	50-60	40-50	6-7

1.4 Электр энергияның техникалық шығыны

Техникалық шығынның құрылысы келесі құраушыларыдан тұрады

1.желідегі, автотрансформаторларда және күштік трансформаторлардағы жүктемелік шығындар$\Delta W_{н}$

2.автотрансформатор және трансформаторлардағы бос жүріс шығыны $\Delta W_{х.х.}$

әуе желісіндегі тәждік шығын $\Delta W_{кор}$

3.станцияның өзіндік мұқтаждығына кеткен шығын $\Delta W_{с.н.}$

4.компенсациялық құрылғылардағы электроэнергияның шығыны – статикалық конденсатордың батареясы(СКБ), синхронды 5.

5.Қосалқы станция реакторларының шығыны $\Delta W_{р}$

.Өлшеуіш тоқ және кернеу трансформаторлары және олардың екінші ретті тізбегінің шығыны$\Delta W_{и.т.}$

Шығындардың құрылысына байланысты(сур.1.1) жүктемелік шығындарға желідегі және күштік трансформаторлдың шығындарынын басқа, өлшеуіш тоқ трансформаторлар, ЖЖ-байланыстың жоғары жиілікті бөгеуіштері және тоқтежегіш реакторлардың шығындары жатады. Бұл элементтердің барлығы тізбектей қосылған, сондықтан олардағы шығын олар арқылы өтетеін қуатқа байланысты болады. Бұл элементтердегі шығын жалпы шығынның бір бөлігін құрайды.

1.3 кесте - Техникалық шығыннының құрылысы

Жүктемелік	Шартты-тұрақты	Климаттық	Өзіндік мұқтаждыққа кеткен шығын
желідегі	Күштік трансформатор ларда	Тәжге кеткен шығын	Қосалқы станцияның құрылғыларына
ТТ-да	Өтемдеуші құрылғыларда	ӘЖ оқшаулама сындағы кему тоғы	
Жоғары жиілікті бөгеуіштерде	ЖЖ құрылғыларда және есептеуіштерде	Көктайғақтың еруіне	
Тоқ тежегіш реакторларда	Кабельдік желілердің оқшауламасында		

Тоқ трансформаторларындағы шығындар. ТТ-дағы активті қуат және екінші ретті тізбектің шығынын үш құраушының соммасымен анықтайды: орамдағы бірінші ΔP_1 және екінші ретті ΔP_2 шығын және жүктемедегі екінші ретті $\Delta P_{ж2}$ шығыны.

Номиналды тоқ кезінде кернеуі 6-35кВ ТТ-ның бірінші ретті орамындағы активті қуаттың шығыны орта есеппен 40Вт құрайды, ал кернеуі 110кВ одан жоғары -100Вт құрайды.

Номиналды ток кезінде кез келген кернеулі ТТ-ның екінші ретті орамының активті қуаты 6 Вт-ты құрайды. 6-35 кВ кернеулі ТТ-да екі екінші ретті орамалар бар, ал 110 кВ және жоғары кернеулі ТТ-да төртеу болады.

Дәлдік класы $К_{ТТ}$ = 0,5 кезінде кернеуі 10кВ және номиналды тоғы 2000А-ден төмен болатын көптеген ТТ-ң екінші ретті тізбегінің жүктемесі 10 В-А құрайды, және $К_{ТТ}$= 1,0 кезінде 15 В-А болады. Кернеуі 10 кВ және номиналды тоғы 2000А-ден асатын және кернеуі 35кВ ТТ үшін бұл мәндер екі есе жоғары болады, ал кернеуі 110кВ және жоғары ТТ үшін үш есе жоғары болады .

Екінші ретті тізбек жүктемесінің активті құраушысы жүктеменің қуат коэффициентіне байланысты болады. Типтік мәні cos φ_2 = 0,5.

6-35кВ желілерінде екі ТТ-дан орнатады, ал 110кВ және жоғары желілерінде үш ТТ-дан болады.

Берілгендерді соммалау арқылы ТТ-дағы электрэнергия шығынын жалпы формула ретінде жазуға болады,мың. кВт-сағ:

$$\Delta W_{ТТ} = \left(a + b\sqrt{K_{ТТ}}\right)\cdot \beta^2_{ТТэТэ} 24\cdot 10^{-6} \qquad (1.4)$$

мұндағы: $\beta^2_{ТТТэк}$ - ТТ-дағы эквивалентті тоқ жүктелуінің коэффициенті;

a және b –ТТ-дағы және және оның екінші ретті тізбегіндегі $\Delta p_{ТТ}$ салыстырмалы қуат шығындарының коэффициенті, мына түрде:

бірінші топтағы ТТ үшін-

$$\Delta p_{ТТ} = 2\cdot 40 + 2\left(6 + 0{,}5\cdot 15\sqrt{K_{ТТ}}\right) = 104 + 30\sqrt{K_{ТТ}};$$

екінші топтағы ТТ үшін –

$$\Delta p_{ТТ} = 2\cdot 40 + 2\left(6 + 0{,}5\cdot 30\sqrt{K_{ТТ}}\right) = 104 + 60\sqrt{K_{ТТ}};$$

үшінші топтағы ТТ үшін-

$$\Delta p_{ТТ} = 3\cdot 100 + 4\left(6 + 0{,}5\cdot 45\sqrt{K_{ТТ}}\right) = 372 + 270\sqrt{K_{ТТ}}.$$

Мысал 1.1. 0,5 және $\beta_{ТТ\ экв}$ = 0,5 кезінде кернеуі 110кВ болатын ТТ және кернеуі 10кВ номинал тоғы 1000А болатын ТТ-ның ақпан айы үшін электр энергия шығынын есептеу (Д = 31)

Шешім.(1.4) фомуласы бойынша:

Кернеуі 10 кВ үшін ТТ

$$\Delta W_{ТТ} = \left(104 + 30\cdot\sqrt{0{,}5}\right)0{,}5^2\cdot 24\cdot 31\cdot 10^{-6} = 0{,}023\,\text{мын.кВт}\cdot\text{сағ}.$$

Кернеуі 110 кВ үшін ТТ

$$\Delta W_{ТТ} = \left(372 + 270 \cdot \sqrt{0,5}\right) 0,5^2 \cdot 24 \cdot 31 \cdot 10^{-6} = 0,104 \text{ мын.кВт} \cdot \text{сағ}.$$

Бос жүріс электроэнергиясының шығыны

Күштік трансформатордың бос жүріс электроэнергиясының шығынын паспорттық мәліметтердегі белгілі бос жүріс қуат шығыны негізінде $\Delta P_б$,кВт мына формула бойынша анықтайды мың.кВт сағ :

$$\Delta W_б = 24 \cdot Д \cdot \Delta P_б 10^{-3}. \qquad (1.5)$$

Компенсациялық құрылғылардағы шығын (КҚ) құрылғының түріне байланысты болады. Тұйықтағыш реактордағы шығынды белгілі реактордағы қуат шығыны негізінде анықталады. Паспорттық мәліметтерде олар бос жүріс шығыны деп аталмайды, тек реактордағы шығын деп жазылады, бірақ трансформатордағы $\Delta P_х$ шығынымен табиғаты бірдей болады.

Конденсатр батарея шығынын белгілі қуаттың меншікті шығыны $\Delta p_{кб}$, кВт/квар негізінде анықтайды:

$$\Delta W_{КБ} = \Delta p_{КБ} W_{QКК}, \qquad (1.6)$$

мұндағы $W_{QБК}$ — есептік кезеңде конденсатор батареясымен өндірілген реактивті энергия. Әдетте $\Delta p_{КБ}$ = 0,003.

Статикалық тиристорлық компенсатордағы шығын дәл осы формуламен анықталады. Тиристорлы компенсатор әдетте жекеше құрылысты болады, сондықтан нақты компенсатордағы шығын оның паспорттық мәліметтер негізінде анықталады.

Синхронды компенсатордағы (СК) шығынды теориялық түрде толығымен бос жүріс шығынына жатқызуға болмайды, өйткені кез келген электр машинаның шығынында жүктемелік шығындар болады (трансформатордағы сияқты). Бірақ, бұл шығын құраушысы желідегі жүктемеге емес, СК-ң өзінің жүктемесіне байланысты, ал соңғысы желідегі жүктемемен тікелей байланысы жоқ, СК-ғы шығындар толығымен шартты тұрақты шығынға жатады.

Оларды есептеуге арналған формула мынадай түрде болады:

$$\Delta W_{ск} = \Delta P_{ном} T_{ск} \left[d_х + (1 - d_х) k_{max}^2 \frac{k_з + 2k_з^2}{3} \right], \qquad (1.7)$$

мұндағы:$\Delta P_{ном}$ –номиналды жүктеме кезіндегі СК-ң шығыны;

$T_{ск}$ – СК-ң есептеу кезіндегі жұмыс уақыты;

$k_{max} = Q_{max} / Q_{ном}$ –СК-ң максималды жүктеме коэффициенті;

d_x - $\Delta P_{ном}$ мәніндегі бос жүріс шығынының бөлігі.

СК үшін d_x –ң мәні 0,3-0,5 диапазонында орналасқан. Есептеуде 0,4 орта мәні қолданылуы мүмкін. СК-ң реактивті жүктемесінің толтыру графигінің коэффициенті $T_{ск}$ уақытында бөлінген СК-ң реактивті энергиясымен W_{Qck} анықталады.

СК-ң реактивті жүктеме кестесінің толтыру коэффициентін $T_{ск}$ уақытында өндірілген СК-ң реактивті энергиясымен W_{Qck} анықталады.

$$k_з = \frac{W_{QCK}}{Q_{max} T_{CK}}, \qquad (1.8)$$

мұндағы W_{Qck} - СК-ң реактивті энергиясының шығыны;

Сонымен бірге W_{Qck} –ны желіге берілген және тұтынылған реактивті энергияның соммасы ретінде анықтайды.

$S_{СК}$ типті қуаты үшін $\Delta P_{ном}$ мәні төменде келтірілген:

1.4 кесте - Қуаттардың жіклелуі

$S_{СК}$, 320МВ·А	5	7,5	10	15	30	50	100	160
$\Delta P_{ном}$,3,8МВт	0,15	0,2	0,25	0,36	0,58	0,8	1,35	1,75
$\Delta P_{ном}$, 1,2%	3	2,7	2,5	2,4	1,9	1,6	1,4	1,1

СК ретінде істен шыққан(турбинасыз турбогенератор) экономсыз ескі станциялардағы генераторлар немес әлдеқандай кезеңде өзінің мақсатында қолданылмаған әрекетті станцияның генераторлары қолданылады.

СК режиміне аударылған әртүрлі жұмыс режиміндегі генераторлардың шығынының өсу коэффициенті төменде келтірілген :

Турбогенератор:

турбинасыз	1,8
турбинамен, желдеткіш бумен	3,9
бос жүрістегі турбинамен	10,7

Гидрогенератор:

жабық бағыттау аппараты кезіндегі турбинасымен	2,9
бос жүріс кезіндегі турбинасымен	10,7

Кернеу трансформаторындағы шығын, тура қосылу есептеуіші және ЖЖ-байланысқа қосылу құрылғысы. Кернеу трансформаторлары бос жүріске жақын режимінде жұмыс істейді. КТ-ғы активті шығын сол КТ-ның шығынынан және екінші ретті жүктемеден тұрады $\Delta P_{КТ} = \Delta P_{1КТ} + \Delta P_{2КТ}$

$\Delta P_{1КТ}$ КТ-ғы шығын негізінен трансформатордағы темір өзекше шығынынан тұрады. Олар бір фаза үшін номиналды кернеудің өсуімен өседі

номиналды кернеу кезінде желінің номиналды кернеуіне саны жағынын тең болады. 10 кВ кернеудегі ТТ үшін 10Вт-ты құрайды, ал 110 кВ үшін - 110 Вт құрайды.

КТ-ң екінші ретті тізбегінің мөлшерленген жүктемесі $S_{ж2}$ ТТ-ң номиналды кернеуінен және $К_{КТ}$ дәлдік класына байланысты болады.

20Кв және төмен кернеулі КТ-ң дәлдік кластан тәуелдігі сызықты сипаттамалы болады:

$$S_{ж2} = s_{ж2}\sqrt{К_{КТ}}\ , \qquad (1.9)$$

мұндағы $S_{ж2}$ - КТ-ң екінші ретті тізбегінің мөлшерленген жүктемесі;

$К_{КТ}$ - КТ-ң дәлдік класы;

ал жоғары кернеулі КТ үшін

$$S_{ж2} = s_{ж2}\sqrt{К_{КТ}}\ , \qquad (1.10)$$

cosφ-ң мәні электр энергия есептеуіші және релелік қорғаныс құрылғыларының параметрлеріне байланысты болады. Индукциялық есептеуішті және электрмеханикалық релені қолданған жағдайда $\cos\varphi_2 = 0{,}5$ болады және мөлшерленген жүктеме кезінде КТ-на қосылған құрылғылармен тұтынылатын активті қуат $p_{ж2} = 0{,}5\ s_{ж2}$. Әртүрлі кернеудегі КТ-ң $p_{ж2}$ мәні төменде келтірілген:

1.5 кесте – Әр түрлі кернеудегі КТ-ң мәні

$U_{тг}$, кВ	6-10	20-35	110	220	330	500
$\Delta P_{2ТН}$,Вт	40	60	300	300	225	225

ЖЖ-байланысқа қосылу құрылғысы тұрақты тұтыну режимінде жұмыс істейді, сондықтан олардағы шығынды орташа қуат шығыны арқылы есептеуге болады.

Өлшеуіш трансформаторлары(ӨТ) арқылы жұмыс істейтін үшфазалы есептеуіштер екінші ретті тізбектің элементі болып келеді, сондықтан ӨТ-ғы шығынды есептегенде олардың шығыны ескерілген. Тура қосылу есептеуіштерінде қуат шығындары кернеу тізбегінде 3 Вт құрайды. Бірфазалық есептеуіштерде бір кернеу тізбегі болады. Үшфазалық есептеуіштерде тізбек саны қосылу сұлбасымен анықталады. Мысалы Арон сұлбасын қолданғанда ондай тізбек екеу болады. Әсіресе бірфазалы есептеуіштердің көп мөлшері тұрмыстық абоненттерде орнатылған.

Кабельбдік желілердегі оқшаулама шығынын мына формуламен анықтайды(1.12), мың. кВт·сағ

$$\Delta W_{каб} = 24 \cdot Дb_{C} \cdot U^2 tg\varphi L_{каб}, \quad (1.13)$$

мұндағы b_c – кабельдің сыйымдылық өткізгіштігі, Сим/км;

U -кернеу, кВ;

$L_{каб}$ – кабель ұзындығы, км;

tgφ - бейөткізгіштік шығынның тангенс бұрышы, мына формуламен анықталады:

$$tg\delta = (0{,}003 + 0{,}0002T_{сл})(1 + a_T T_{сл}), \quad (1.14)$$

мұндағы: Т – кабельдің қолданыстағы жылының саны.

(1.14) формуласындағы коэффициент мәні келесі түрде алынған. XX ғасырдың 60 жылдары жасалынған кабельдердің бейөткізгіштік шығынының тангенс бұрышы орта есеппен 0,001 құрайды. Қазіргі кабельдер орта есеппен 0,003 көрсеткішті болады. 40 жылдың ішінде технологиялардың дамуына байланысты оқшаулағыш материалдардың сапасы бірте-бірте жақсарды, осы уақытта бейөткізгіштік шығынының тангенс бұрышының 0,008-ге төмендеуі 0,0002бір./жыл трендына сай келеді. Бірінші жақшадағы мөлшер кабельдің қызмет мерзімі көп болса, оның оқшауламасының нашар сипатты жасалғанын көрсетеді. Бұдан басқа, қолданыс кезінде оқшауламаның тозуы болады. Бейөткізгіштік шығынның тангенс бұрышы екінші жақшада көрсетілген. Берілген мәліметтерге сәйкес тозу коэффициенті $a_т$ = 0,05. Нарық қатынастарының дамуына орай электрэнергия шығын мәселесінің маңыздылығы айтарлықтай артты. Шығын құны электрэнергия тарифін құрау-шылардың бірі болып табылады.

Манапольді сипатқа қарай нарықтық механизмдер көмегімен электржабдықтау тарифті ұсыныс пен сұраныс баға балансы деңгейінде табиғи бекітуді мүмкін емес, электр қамтамассыздандырудың балама мүмкіндіктері жоқтығынанба Тұтынушы электрэнергияны тек қана «өзінің» электржабдықтау ұжымынан алады. Бұл жағдайда тарифті реттеу мемлекеттік реттеуші органдарға (федералды және аудандық энергетикалық комиссия) жүктеледі. Энергиямен жабдықтайтын ұжымдар тарифке қосуға тиімді деп есептейтін электрэнергияның шығын деңгейін негіздеп, ал энергетикалық комиссиялар - осы негіздемені талдап, оны түзету немесе керек.

Әртүрлі қимадағы және кернеудегі кабельдердің сыйымдылық өткізгіштігінің мәні 1.6 кестесінде келтірілге

1.6 кесте –Кабельдердің сыйымдылық өткізгіштіктері , Сим/км-10^{-6}

Қима, мм	Номиналды кернеу, кВ			
	6	10	20	35
10	56,51	47,1	-	-
16	66,01	53,4	-	-
25	103,7	78,5	56,5	-
35	116,2	97,4	62,8	-
50	131,9	106,8	72,3	-
70	166,5	122,5	81,7	62,8
95	219,9	141,4	91,1	69,1
120	238,8	153,9	97,4	72,3
150	263,9	166,5	106,8	81,7
185	295,0	182,2	116,2	84,8
240	392,9	238,8	-	-

1.5 Электрэнергияның коммерциялық шығыны

Коммерциялық шығындар негізгі екі себеппен шартталған: тұтынушылармен электрэнергияның ұрлануы және ұйымда оның тұтынуы мен төленуіне бақылаудың жетіспеушілігі. Бұл шығындар жалпы шығындардың нашар нысандандырылған бөлігін көрсетеді, өйткені негізгі ұйымдық және әлеуметтік факторлармен анықталады.

Коммерциялық шығынға пайдалы демалысты анықтау жолдарының әсері, оның кейбір бөлігін тек есептеуіштің көрсетуімен ғана емес, банктық операциялардың қателіктерінен, біруақытсыз есептеуіштің көрсеткішін алудан және басқа себептермен анықтаудан тұрады. Біруақытсыз есептеуіштің көрсеткішін алу айлық шығынның көрсеткішін айтарлықтай бұзуы мүмкін.

Коммерциялық шығынның деңгейі тұтынуды бақылаудың сапасына байланысты болады:

1. Барлық абоненттерді нақты қосалқы станцияларға төлем құжаттарындағы идентификациялық кодтың көмегімен «байлауды » іске асыру;
2. Басты аумақтардағы радиалды желіліердің барлық кернеулерінде техникалық есептеулермен айналысатын сметшілердің болуы;
3. Инспекторларды ток жүктемесі және электрэнергия үшін төлем ақы арасындағы сәйкессіздікті анықтайтын арнайы құралдармен қамтамсыз ету;

Торапқа жіберілген және тұтынушыларға пайдалы жіберілген электрэнергияның өлшеулерінің қателігі. Өлшеуіш кешендердің (ӨК) ең мәнді құраушылары болып ток трансформаторлары (ТТ), кернеу 23 трансформаторлары, электр энергия санауыштары (ЭС), ЭС-ң КТ-на жалғанатын желілері табылады.

Энерго үнемдеу жұмыстарының жетіспеушілігінен пайдалы берірілістің төмендеуімен белгіленген коммерциялық шығындар

Бұл шығындар екі құраушыдан тұрады: төлемдерді ұсынылған кездегі шығындар және электр энергия ұрлау кезіндегі шығындар.

Төлемдерді ұсынылған кездегі шығындар келесілермен түсіндіріледі:

- тұтынушылар бойынша мәлеметтердің дәлсіздігі, сонымен қатар, электр энергияны пайдалануға жасалған келісім-шарттар туралы жеткіліксіз және қате ақпараттар

- төлемдер ұсыну кезіндегі қателіктер, сонымен қатар тұтынушыларға

- тұтынушылар бойынша дәлдәк ақпарат жоқтығынан.

- бақылаудың жоқтығы және арнайы тарифпен қолданылатын клиенттерге төлемдердің қате ұсынысы - бақылаудың және толемдерді түзетудің есебінің жоқтығы

Электр энергияны ұрлау шығындары:

Бұл әлемдегі көптеген мемлекеттердегі энергетиктердің негізгі мәселесі болып табылатын, коммерциялық шығындардың мәнді құраушылырының бірі.

Эксперттердің мәліметтері бойынша, шетелдерде электр энергияны ұрлаудың үш әдісі бар:

- механикалық;

- электрлік;

- магнитті.

Электр энергияны ұрлаудың көптеген әдістері бар, оны қысқаша баяндамада көрсету мүмкін емес.

Электр энергияның коммерциялық шығыны қараусыз тұтынушылардың және тұрмыстық тұтынушылардың электр энергиясына уақытсылы төлемеуімен белгіленеді.

Электр тораптарындағы электр энергияның техникалық шығынын есептеу қателіктері электр энергияның коммерциялық шығынын өлшеуге болмайды. Оларды кейбір қателіктермен есептеуге болады. Бұл қателіктердің мәні $W_{ос}$ және $W_{по}$ өлшеу қателеікетінемен қатар, электр энергияны ұрлау көлеміне, қараусыз тұтынушыларға және жоғарыда көрсетілген факторларға байланысты, сонымен қатар электр энергияның техникалық шығынын есептеу қателіктеріне де байланысты.

Электр энегрияның техникалық шығынын есептеу неғұрлым дәлірек болса, коммерциялық құраушының бағасы анық болады және олардың құрылымын анықтауға және оларды төмендету іс-шараларын анықтауға болады.

Айтарлықтай фактор ретінде сатып алу қабілеті және аймақтағы тұрғындардың менталитетінің деңгейі болып келеді. Мысалы, Индиада электрэнергияның суммалық шығыны 26%-дан жоғары болып келеді. Буэнос-Айрестың солтүстік кварталын электрэнергиямен қамтамасыз ететін аргентиналық энергетикалық компанияның 1992 жылғы шығыны 30%-дан асты. 1992 жылы болған компанияны жекешелендіру кезінде француз

мамандары кедей кварталдарда электрэнергияны ұрлау ұят нарсе емес екенін баяндады. Сонымен қатар, мұндай кварталдарда ұрлау жолдарын ақшаға үйретететін кеңесшілер пайда болыпты. Энергимен жабдықтаушы ұйымның жұмысшылары, соның ішінде басқарушы кадрлардың осындай айлакерлікке ортақтасқаны айқындалды.

1.6 Қосалқы станцияның өзіндік мұқтаждығына кеткен электрэнергия шығыны

Қосалқы станцияның өзіндік мұқтаждығына кеткен электрэнергия шығынының нормасы бұл – берілген электр тұтынудың жоспарлық көрсеткіші.

Қосалқы станцияның өзіндк мұқтаж номенклатурасына келесі мақсаттарда электрэнергияны тұтыну кіреді:

- трансформаторолар және автотрансформаторларды суыту;
- жылыту, жарықтандыру және бөлмелерді желдету
- аймақты жарықтандыру;
- оперативті және басқару тізбектері (айнымалы оперативті тоқты қосалқы станцияларда);
- майлы ажыратқыштардың бактары мен жетектерін жылыту;
- бөлгіш пен қысқатұйықтағыш жетектерін жылыту;
- айырғыштың электр қозғалтқыш жетектерін жылыту ;
- от жағылмайтын бөлмелердегі электр есептеуіштерін жылыту;
- ауа ажыратқышты басқаратын шкафтар және агрегатты шкафтарды жылыту;;
- ауа жинағыштарды жылыту;
- синхронды компенсаторлардың косақы құрылғылары (майнсорғыштар, циркуляциялық сорғыштар, дренажды сорғыштар, жапқыштар, автоматикалар);
- басқа: дренажды сорғыштар, сүзгіштер, ұсақ білдектер және аспаптар және т.б.

Қосымшада әртүрлі құрамды қондырғылардан тұратын қосалқы станцияларға кеткен өзіндік мұқтаждықтарын есептеудің үлгілері келтірілген. Әр позиция үшін шығын нормасы келесі өрнек бойынша анықталады:

$$W = W_0 K_{бір} K_t , \qquad (1.15)$$

мұндағы W_0 – қосалқы станция бойынша немесе бір құрылғыға(топқа) кеткен электрэнергия шығынының нормасы(табл.3.1-3.7);

$K_{бір}$ – құрылғы бірлігінің саны;

K_t – температуралық коэффициент (табл.3.8).

Электрэнергия шығынының қосалқы станцияның өзіндік мұқтаждығына нормалануы электр желілік кәсіпорындармен іске асады.

1.7 Электр желісіндегі электрэнергияның техникалық шығынын есептеу әдістері

Электрэнергия шығынын есептеу түрлері :

Ретроспективті есептеу, энергияның коммерциялық шығынын бағалау; көтеріңкі энергия шығынының элементтерін анықтау және оларды төмендету жайлы іс шараларды дайындау; энерго жүйе және бөлімшелер бойынша теңгерімін құрастыру; энерго жүйенің технико-экономикалық көрсеткіштерін анықтау; тұтынушылар мен есептеуішті ескермеген кезде энергия шығынын үшін финанстық есептеулер жүргізу; электр желісі элементтерінің топ бойынша энергия шығынының құрылысын анықтау үшін орындалады.

Жедел есептеулер мыналар үшін орындалады: ағымдағы энергия шығынының көрсеткіші және оның уақыт бойынша өзгеруін бақылау; электр желісі сұлбасы және режимдердің жедел түзетулері; энерго жүйе және бөлімшелер бойнша қуат теңгерімін құрастыру; энергия шығынын болжау кезінде қолданатын мәліметтер базасын қалыптастыру.

Перспективалық есептеулер мыналар үшін орындалады: келесі кезең үшін болжалды энергия шығынын анықтау; электр желісін қайта құру нұсқасын салыстыру

Электр желісі және ақпараттық қамтамасыз ету режимдерінің сұлбаларының ерекшелігіне байланысты, шығынды есептеу әр түрлі әдістермен іске асады.

А) Сұлба-техникалық әдіс 0,38 кВ электр желісінің соммалық ұзындығы бойнша электрэенргия шығынын бағалау әдісімен есептеу ең нақты және ең жеңіл болып келеді, сипаттамалық желіні орташа жүктеу үшін 1км ұзындықтағы электрэнергияның орташа салыстырмалы шығыны

$$\Delta W_{Н0.38} = \Delta P_{НУ0,38} \cdot L_{\Sigma 0.38} \cdot \tau_{0.38}\,, \qquad (1.16)$$

мұндағы $L_{\Sigma 0,38}$ – 0,38 кВ электр желілердің соммалық ұзындығы;

$\tau_{0,38}$ – 0,38 кВ электр желісі үшін шығын уақыты;

$\Delta P_{МЖ0,38}$ – кернеуі 0,38кВ 1км желіге кеткен меншікті қуаттың шығыны:

$$\Delta P_{МЖ0,38} = 3 \cdot \left(\frac{S_{НОМ(ср)} \cdot k_{ЗГ(ср)}}{\sqrt{3} \cdot U} \cdot k_Р \right)^2 \cdot R_{0,} \qquad (1.17)$$

мұндағы $S_{НОМ(ср)}$ – трансформатордың орташа қуаты;

$k_{жүк(ср)}$ – трансформатордың орташа жүктелуі;

$k_т$ – жүтемені желі бойынша тарату коэффициенті;

R_0 – желінің меншікті кедергісі;

Б)0,4кВ желідегі ток және кернеудің фазалық мәндер өлшемдерінің жанама әдіс арқылы электрэнергия шығынын анықтау

0,4 кВ әуе желісіндегі электрэнергия шығынынң есептік мәнін мына формула бойынша анықтайды (желіге электрэнергияның жіберілуі %)

$$\Delta W_{н} = 0{,}7 \cdot k_{нер} \cdot \Delta U_{max} \cdot k_{\tau 1}., \qquad (1.18)$$

мұндағы ΔU_{max}- ТҚ-дан ең алыста орналасқан электркұрылғыға дейінгі желідегі максималды жүктеменің шығыны, %;

$k_{нер}$- фаза арасындағы жүктеменің әркеліктілігін есептейтін коэффициент;

$k_{нер}$ коэффициенті мына формула бойынша анықталады;

$$k_{нер} = 3\frac{I^2_A + I^2_B + I^2_C}{(I_A + I_B + I_C)^2}(1+1{,}5\frac{R_N}{R_ф}) - 1{,}5\frac{R_N}{R_ф}, \qquad (1.19)$$

мұндағы $I_A + I_B + I_C$ - фазаның өлшенген тоқ жүктемесі;

$R_N/R_ф$ - нөлдік және фазалық сымдар кедергілірінің қатынасы;

$k_{\tau 1} = \tau/T_{max}$ коэффициентін (1.19) формуласында келтірілген қатынасымен алынады.

0,4 кВ k желісіндегі салыстырмалы электрэнергия шығынын % келесі формула бойынша анықтайды:

$$\Delta W_{\Sigma} = \frac{\sum_{i=1}^{k} \Delta W_{нi} I_i}{\sum_{i=1}^{k} I_i}, \qquad (1.20)$$

мұндағы I_i - *i* желісінің бас аймағының максималды жүктемесі;

$\Delta W_{нi}$ - *i* желісінің салыстырмалы электрэнергия шығыны;

$$\Delta W_{x} = \Delta P_{x} T \left(\frac{U_{ср}}{U_{ном}}\right)^2, \qquad (1.21)$$

мұндағы $U_{ном}$ – оның номиналды кернеуі ;

$U_{ср}$ – қарасырылған уақыт кезеңіндегі кернеудің орташа нақты мәні;

T – жабдықтың жұмыс жасау уақытының саны;

ΔP_{x} - жабдықтың бос жүріс шығынының номиналды мәні;

Тарату желілеріндегі жүктемелік электрэнергия шығынын /3,4/ формуласы бойынша анықтайды:

$$\Delta W = \frac{W^2(1+tg^2\varphi)k^2}{24DU^2} \cdot R_{экв}, \qquad (1.22)$$

мұндағы W – желіге жібірелген электрэнергия; W

tg φ –реактивті қуаттың коэффициенті;

$к_ф$ –жүктеме графигінің коэффициенті;

$U^ф$ - кернеу, кВ;

$R_{экв}$ - желінің балама кедергісі, Ом;

2 Қарасай ЭТА-ның тарату желісіндегі электр энергия шығынының техникалық деңгейін есептеу және талдау

2.1 Қарасай ЭТА-ң электр желілері жайлы негізгі мағлұматтар

2.1 кесте - Трансформаторлар

Аталуы	Қосалқы станцияның аты	Трансформаторлардың аталуы	Қуат
ПС 77А	Кок-Озек	2хТМ	2×40 000
ПС 40А	30 СП	2хТМН	2×63 000
ПС 41А	КазМИС	ТМ 2,5 ТМ 6,3	25 000 63 000
ПС 39А	Политоотдел	2хТМН	2×63 000
ПС 141А	Калкаман	2хТДН	2×10 000
ПС 42А	Аксай	2хТДН	2×63 000
ПС 27А	Каскелен	2хТДН	2×10 000
ПС 94 А	Северный Каскелен	2хТДТН	2×16 000
ПС 126А	Васхнил	ТМН	2×63 000
ПС 125А	Биокомбинат	2хТДН	2×10 000
ПС 64А	Чемолган	2хТМН	2×63 000
Пс 28А	Каргалы	2хТДН	2×10 000

2.2 кесте - Желілер

Желінің маркасы	Желінің аталуы	Желінің ұзындығы
АС-70	Л-76А	20,7 км
АС-95	Л-72А	10 км
АС-95	Л-73А	15,1 км
АС-95	Л-75А	13,87 км
АС-95	Л-74А	6,8 км
АС-95	Л-18А	10.3 км
АС-95	Л-24А	21,4 км
АС-120	Л-157	8,95 км
АС-120	Л-106А	19,31 км
АС-120	Л-162А	10,5 км
АС-120	Л-133А	26,64 км
АС- 150	Л-141	10,5 км

“RASTR” бағдарламсының есептеме бөлімінің қысқаша сипаттамасын жүргізейік . RASTR режимді баламалау және ауырлату бойынша есеп жүргізе алады, экрандық енгізу және берілген мәліметтерді түзету мүмкіндіктерімен қамтамасыз етеді, сұлбаның тармағын және түйінін тез арада өшіреді, желіні аймақтауға мүмкіндігі бар, одан басқа сұлбаны графикалық түрде көрсетеді

Есептелетін мәліметтердің көлеміне байланысты RASTR-да бағдарламалық шектеулер болмайды. Оперативті жадты қармау есептелетін сұлбаның көлеміне байланысты болады, қазіргі уақытта сұлбаның шекті көлемі 1200-1500 түйінді құрайды.

Мәлімет пішімі"Түйін":

1) Аймақ-түйінге қатысты аймақтың нөмірі;

2) Нөмір –орынбасу сұлбасындағы түйіннің нөмірі ;

3) N –статикалық сипаттаманың нөмірі;

4) О - берілмеген;

5) Аталуы- түйіннің аталуы (0-12нышандар);

6) Uном – түйіннің номиналды кернеуі (кернеудің қалыпты межелігімен анықталады);

7) Ржүк, $Q_{жүк}$ – кернеудің активті және реактивті жүктемесі(есептік мәліметтер бойынша алынады);

8) Рген, $Q_{ген}$ –түйіннің активті және реактивті генерациясы;

9) Q_{min}, Q_{max} – түйіндегі реактивті қуат генерациясының максималды және минималды өзгері шегі. (құрылғының техникалық мүмкіндігіне байланысты анықталады);

Мәлімет пішім"Тармақ":

1) Nбас , Nбас – желіні шектейтін түйіннің нөмірі ;

2) R, X -кедергі;

3) B -өткізгіштік;

4) Кт в Кт/м – трансформация коэффициенті;

Мәлімет пішімі"Аймақ":

Нөмір – аймақ нөмірі;

Аталуы – аймақтың аталуы;

Пәрмен "Нәтиже";

Есептеудің нетижесі кесте түрінде беріледі олады көрі үшін PGUP, PGDN батырмаларын басамыз, олар бізге кестені жоғары және төмен қозғауға мүмкіндік береді. Экранда әрқашанда түйіндердің байланысы көрсетіледі. Қызықтырып тұрған түйінге өту үшін оны теріп және Enter батырмасы басу керек (нөмір экранның бірінші бетінде көрінетін болады).

Пәрменше"Шығындар"

Берілген аймақ немесе барлық тармақтардың активті қуат шығынының құрылымдық талдауын көрсетеді. Кестені шығару үшін F8-ді басамыз.

RASTR-дың техниклық сипаттамаларында есептелетін мәліметтің көлеміне байланысты бағдарламалық шектеулер болмайды. Оперативті жадты қармау есептелетін сұлбаның көлеміне байланысты болады. Жұмыс істеу барысы кезінде файлдың үш типі құрылады:

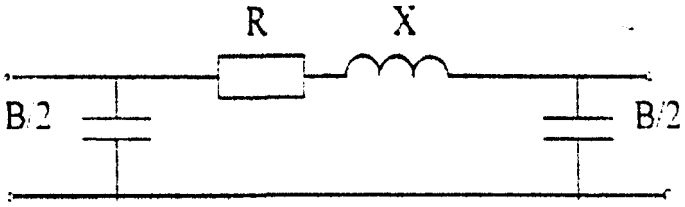
1) *.rge бастыпқы мәліметтер және сұлбаның режимі жайлы ақпараттар болады және 10 түйін үшін 1Кбайт жадты керек етеді;

2) *.uk ауырлату жолы бойынша ақпаратты қамтиды;

3) *.схе сұлбаның графикалық бейнесі туралы ақпаратты қамтиды.

Кернеу және реативті қуат бойынша оңтайландырудың негізі параметрлері.

Кернеу 110кВ ұзындығы 300км дейінгі әуе желілерінің П-бейнелі орынбасу сұлбасымен көрсетіледі



2.1 сурет – Орынбасу сұлбасы

Активті кедергі (Ом) мына түрде анықталады:

$$R = r_O \cdot L, \tag{2.1}$$

мұндағы L – желінің ұзындығы км;

r_0 –меншікті активті кедергі, Ом/км;

Реактивті кедергі (Ом)мына түрде анықталады:

$$X = x_O \cdot L, \tag{2.2}$$

мұндағы x_0 –меншікті реактивті кедергі. Ом/км.

Реактивті өткізгіштік (См)мына түрде анықталады:

$$B = b_O \cdot L, \tag{2.3}$$

мұндағы b_0- меншікті реактивті өткізгіштік См.

Барлық меншікті кедергілер r_0, x_0, b_0, сымның маркасына байланысты мәліметтер кітапшасынан алынады.

Трансформаторлар және автотрансформаторлардың орынбасу сұлбасын анықтау үшін оардың параметрлерін білу керек.

Номиналды қуаты $S_{НОМ}$ болатын екіорамды трансформатордың орын басу сұлбасының параметрлері мына фомула бойынша анықталады:

$$R_T = \frac{\Delta P \cdot U_{НОМ^2} \cdot 10^3}{S_{НОМ^2}}, \tag{2.4}$$

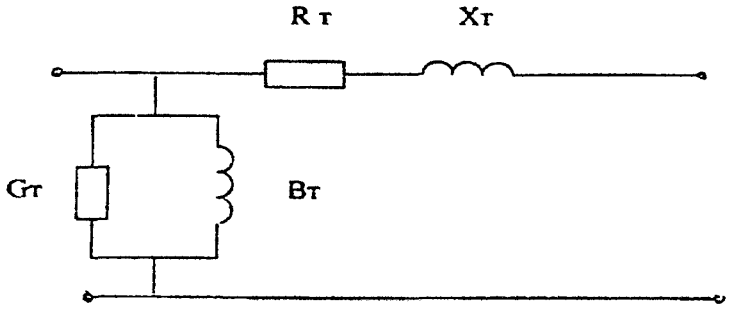
мұндғы $S_{НОМ^2}$ -трансформатордың номинал қуаты;

$U_{НОМ^2}$ -номиналды кернеуі;

$$X_T = \frac{U_K \% U_{НОМ^2}}{100 \cdot S_{НОМ}}, \qquad (2.5)$$

мұндғы $S_{НОМ^2}$ -трансформатордың номинал қуаты;

$U_{НОМ^2}$ -номиналды кернеуі;



2.2 сурет – Орынбасу сұлбасы

Трансформатордың активті кедергісі G_Tмына формуламен анықталады:

$$G_T = \frac{\Delta P_{XX} \cdot 10}{U_{НОМ^2}}, \qquad (2.6)$$

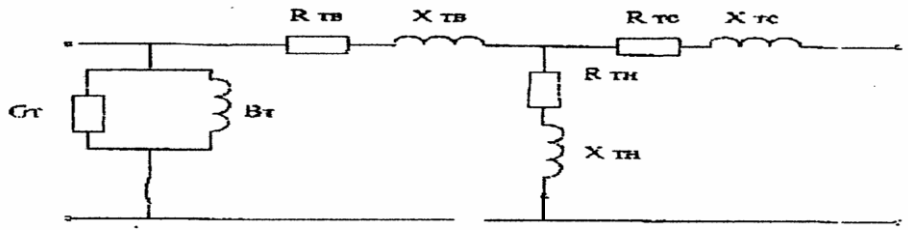
мұндағы ΔP_{xx}-темірдегі бос жүріс шығыны;

Трансформаторлардың реактивті өткізгіштігі мына формуламен анықталады :

$$B_T = \frac{I_{XX} \cdot S_{НОМ} \cdot 10}{U_{НОМ^2}}, \qquad (2.7)$$

мұндғы $S_{НОМ^2}$ -трансформатордың номинал қуаты;

$U_{НОМ^2}$ -номиналды кернеуі;



2.3 сурет - Үшорамды трансформаторлар және автотрансформаторлардың орынбасу сұлбасы

Орамның $\Delta P_{кт}$ анықталғаннан кейін келесі есептеледі:

$$R_{Тж} = \frac{\Delta P_{КТж} \cdot U_{НОМ\ 2}}{S_{НОМ\ 2}}. \qquad (2.9)$$

$$R_{T_o} = \frac{\Delta P_{КТ_O} \cdot U_{НОМ\ 2}}{S_{НОМ\ 2}}. \qquad (2.10)$$

$$R_{T_т} = \frac{\Delta P_{КТ\ Т} \cdot U_{НОМ\ 2}}{S_{НОМ\ 2}}, \qquad (2.11)$$

мұндғы $S_{НОМ\ 2}$ - трансформатордың номинал қуаты;

$U_{НОМ\ 2}$ -номиналды кернеуі;

Трансформаторлар орамасының индуктивті кедергісі тізбектей жалғанған тармақтардың индуктивті кедергілері арқылы анықталады:

$$X_{Ж-О} = \frac{U_{КЖ-О\,(\%)} \cdot U_{ном^2}}{100 \cdot S_{ном}}. \qquad (2.12)$$

$$X_{Ж-Т} = \frac{U_{КЖ-Т\,(\%)} \cdot U_{ном^2}}{100 \cdot S_{ном}}. \qquad (2.13)$$

$$X_{О-Т} = \frac{U_{КО-Т\,(\%)} \cdot U_{ном^2}}{100 \cdot S_{ном}}. \qquad (2.14)$$

формула бойынша:

$$X_{Ж} = \frac{X_{Ж-О} + X_{Ж-Т} + X_{О-Т}}{2}. \qquad (2.15)$$

$$X_{О} = \frac{X_{Ж-О} + X_{О-Т} + X_{Ж-Т}}{2}. \qquad (2.16)$$

$$X_{Т} = \frac{X_{Ж-Т} + X_{О-Т} + X_{Ж-О}}{2}. \qquad (2.17)$$

G_T және B_T активті және рективті өткізгіштер жоғарыда көрсетілген формулалар бойынша анықталады(2.15), (2.17).

Автотрансформаторлардың параметрлерін есептеу үшін төменгі және жоғарғы орамаларының қатынасын білу керек:

$$\alpha = \frac{S_{\text{орм тк}}}{S_{\text{ном}}}, \qquad (2.18)$$

мұндғы $S_{\text{ном}}$ -трансформатордың номинал қуаты;

Автотрансформатор орынбасу сұлбасының әрбір тармақтарының қысқа тұйықталу тоғын есептеу мына түрде болады:

$$\Delta P_{\text{кт ж}} = \frac{\Delta P_{\text{кт ж–о}} + \left(\Delta P_{\text{кт ж–т}} - \Delta P_{\text{кт о–т}}/\alpha\right)}{2}. \qquad (2.19)$$

$$\Delta P_{\text{кт о}} = \frac{\Delta P_{\text{кт ж–о}} + (\Delta P_{\text{кт о–т}} - \Delta P_{\text{кт ж–т}}/\alpha)}{2}. \qquad (2.20)$$

$$\Delta P_{\text{кт т}} = \frac{(\Delta P_{\text{кт ж–т}} + \Delta P_{\text{кт ж–о}}/\alpha) - \Delta P_{\text{кт о–т}}}{2}. \qquad (2.21)$$

Әрбір орамның $\Delta P_{\text{кз}}$ анықтағаннай кейін, орынбасу сұлбасының активті кедергісі анықталады

$$R_{\text{Ж}} = \frac{\Delta P_{\text{КТЖ}} \cdot U_{\text{ном}^2} \cdot 10}{S_{\text{ном}^2}}. \qquad (2.22)$$

$$R_{\text{О}} = \frac{\Delta P_{\text{КТО}} \cdot U_{\text{ном}^2} \cdot 10}{S_{\text{ном}^2}}. \qquad (2.23)$$

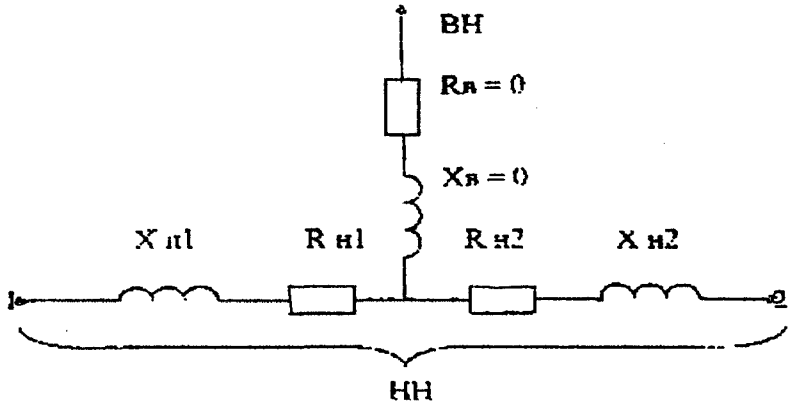
$$R_{\text{Т}} = \frac{\Delta P_{\text{КТТ}} \cdot U_{\text{ном}^2} \cdot 10}{S_{\text{ном}^2}}. \qquad (2.24)$$

ТРДН типті трансформаторлар төменгі кернеулі орамдары ажыратылғын екі орамды трансформаторларға жатады. ЖК орамының кедергісі нөлге тең. Онда әрбір тармақтың сұлбасының кедергісі:

$$R_{T1} = R_{T2} = 2 \cdot R_T. \quad (2.25)$$

$$X_{T1} = X_{T2} = 2 \cdot X_T. \quad (2.26)$$

$$R_T = \frac{\Delta P_{KT} \cdot U_{ном^2} \cdot 10^3}{S_{ном^2}}. \quad (2.27)$$



2.4 сурет - ТРДН типті трансформаторлар сұлбасының кедергісі

Кедергінің барлық көрсетілген мәндері трансформатордың номиналды қуатына жатқызылған, олар ажыратылған орамдардың соммалық қуатына тең.

2.2 2016 жыл үшін электр энергия шығынын есептеу және талдау

Электр желілері арқылы электр энергиясын берген кездегі технологиялық шығын есептік өлшем болып келеді және электр энергия электр желілер элементтері арқылы және қондырғылардың параметрлері арқылы өткіз мөлшерімен анықталады. Электр энергия техникалық шығынынын өткен жыл үшін және техникалық шығынның болжамдалған мөлшерін келесі жыл үшін есептеу үшін « Инструкции по расчету и анализу технологического расхода электрической энергии на передачу по электрическим сетям энергосистем и энергообъединений» При расчете технических потерь электрической энергии за прошедший год, а также прогнозируемой величины технических потерь на будущий учтены составляющие структуры потерь, согласно «Инструкции по расчету и анализу технологического расхода электрической энергии на передачу по электрическим сетям энергосистем и энергообъединений» И 34-70-030-87 (РД

34.09.253). Техникалық шығындарды есептеу үшін келесі мәліметтер қолданылады:

1)Әр желі үшін есептеудің нәтижесі бар басылымдар, ай сайынғы электр энергия балансы бар 110-10кВ электр желілерінің есептік сұлбалары.

2) Бір жыл үшін электр энергия шығынының нәтижесі бар 110-35-10-6кВ электр желілілер сұлбаларының нәтижесі.

3) Бір жылдағы 110-35кВ әр әуе желілеінің электр энергия шығының нәтиже басылымдары, сондай-ақ 6-10кВ желідегі есептеу нәтижесінің басылымдары.

2.3 Жаздық мезгіл үшін есептеу жүргізу

Узлы

	O	S	Тип	Номер	Название	U_ном	N...	Район	P_н	Q_н	P_г	Q_г	V_зд	Q_min	Q_max	B_ш	V	Delta
1			База	1	ТЭЦ 2	115		1			11,5	4,7	116,0	-1 000,0	1 000,0		116,00	
2			Нагр	2	СШ Сев Каскелен	110		1					110,0				115,56	-0,15
3			Нагр	3	Сев Каскелен 110кв	110		1					110,0				114,22	-1,43
4			Нагр	4	Сев Каскелен 10кв	10		1	2,0	0,8			10,0				10,28	-1,58
5			Нагр	5	Сев каскелен 35кв	35		1					35,0				36,30	-1,42
6			Нагр	6	Сш Васхнил	35		1					35,0				35,31	-2,08
7			Нагр	7	Васхнил 10кв	10		1	1,5	0,7			10,0				10,01	-2,56
8			Нагр	8	Сш Биокомбинат	35		1					35,0				34,78	-2,42
9			Нагр	9	Биокомбинат 10кв	10		1	1,2	0,9			10,0				9,80	-3,35
10			Нагр	10	Сш Чемолган	35		1					35,0				34,21	-2,69
11			Нагр	11	Чемолган 10кв	10		1	1,6	0,7			10,0				9,60	-3,70
12			Нагр	12	Сш Политотдел	35		1					35,0				35,84	-1,75
13			Нагр	13	Политотдел 10кв	10		1	1,0	0,8			10,0				10,18	-2,02
14			Нагр	14	СШ Казмис	35		1					35,0				34,45	-2,52
15			Нагр	15	Казмис 10кв	10		1	1,1	0,9			10,0				9,64	-4,76
16			Нагр	16	Сш ЗОСП	35		1					35,0				33,88	-2,91
17			Нагр	17	ЗОСП 10кв	10		1	1,2	1,0			10,0				9,62	-3,33
18			Нагр	18	Сш Кок-Узак	35		1					35,0				33,79	-2,95
19			Нагр	19	Кок-узак 10кв	10		1	1,4	0,7			10,0				9,58	-3,24

2.5 сурет - Түйін

Узлы | Ветви

	O	S	Тип	N_нач	N_кон	N_п	I...	Название	R	X	B	Кт/r	N_анц	БД_...	P_нач	Q_нач
1			ЛЭП	1	2			ТЭЦ 2 - СШ Сев Каскелен	2,63	4,20	-29,6				-12	-5
2			Тр-р	2	3			СШ Сев Каскелен - Сев ...	0,75	27,00		1,000			-11	-6
3			Тр-р	3	4			Сев Каскелен 110кв - Се...	0,75	16,50		0,090			-2	0
4			Тр-р	3	5			Сев Каскелен 110кв - Се...	0,75			0,318			-10	-5
5			ЛЭП	5	6			Сев каскелен 35кв - Сш ...	4,10	5,50					-5	-3
6			Тр-р	6	7			Сш Васхнил - Васхнил 10кв	0,70	7,30		0,285			-1	-1
7			ЛЭП	6	8			Сш Васхнил - Сш Биоком...	3,09	4,12					-3	-2
8			Тр-р	8	9			Сш Биокомбинат - Биоко...	1,30	11,50		0,285			-2	-1
9			ЛЭП	8	10			Сш Биокомбинат - Сш Че...	6,42	8,56					-2	-1
10			Тр-р	10	11			Сш Чемолган - Чемолган...	1,40	14,60		0,285			-1	-1
11			ЛЭП	5	12			Сев каскелен 35кв - Сш ...	2,04	2,72					-5	-3
12			Тр-р	12	13			Сш Политотдел - Полит...	0,70	7,30		0,285			-1	-1
13			ЛЭП	12	14			Сш Политотдел - СШ Ка...	8,69	8,90					-4	-2
14			Тр-р	14	15			СШ Казмис - Казмис 10кв	7,00	39,80		0,285			-1	0
15			ЛЭП	14	16			СШ Казмис - Сш ЗОСП	4,53	6,04					-2	-1
16			Тр-р	16	17			Сш ЗОСП - ЗОСП 10кв	0,70	7,30		0,285			-1	-1
17			ЛЭП	16	18			Сш ЗОСП - Сш Кок-Узак	1,20	1,60					-1	-1
18			Тр-р	18	19			Сш Кок-Узак - Кок-узак ...	0,90	5,40		0,285			-1	-1

2.6 сурет - Тармақ

Узлы | Ветви | Потери

	U_ном	dP	dP_ЛЭП	dP_Тр-р	Корона	XX_тр	dP_Ш-нт	dQ	dQ_ЛЭП	dQ_Тр-р	Q_Ген_ЛЭП	Q_XX_тр	dQ_Ш-нт
1	35	0,38	0,36	0,02				0,62	0,44	0,18			
2	110	0,05	0,03	0,02				-0,03	0,05	0,32	-0,40		

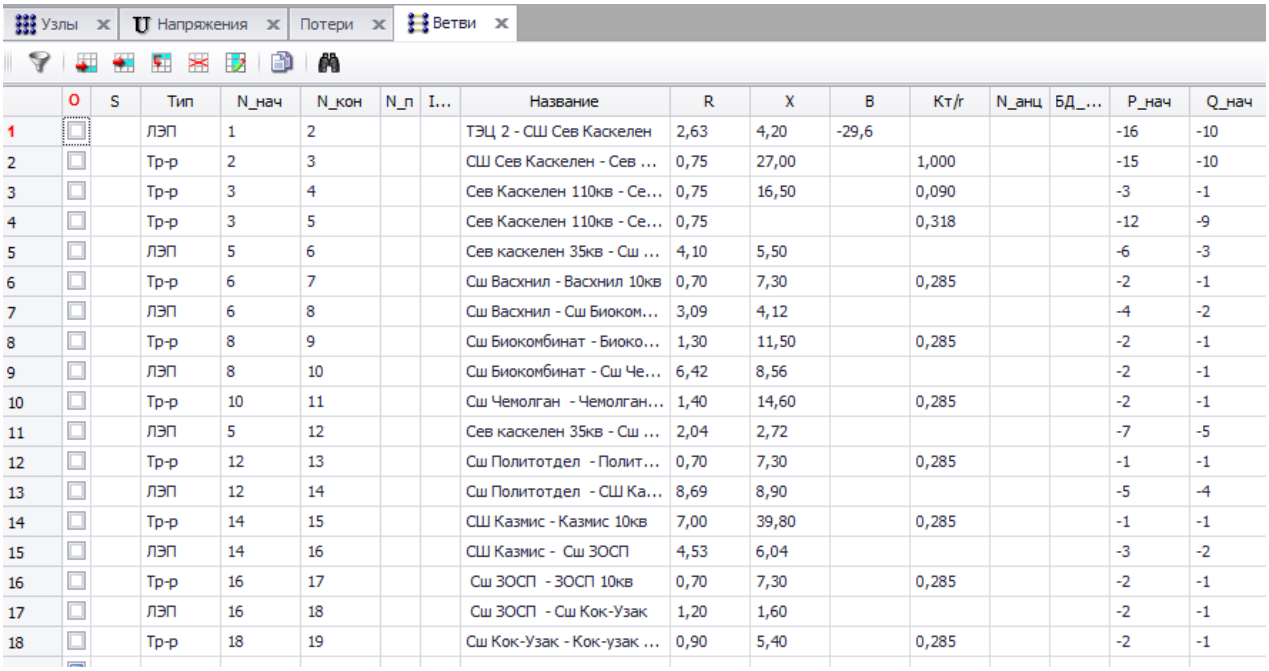
2.7 сурет – Жаздық мезгл үшін жүктемедегі, трансформатордағы, желідегі активті және реактивті шығындардың соммалық шығындары

2.4 Қыстық мезгіл үшін есептеу жүргізу

Узлы | Напряжения | Потери

	O	S	Тип	Номер	Название	U_ном	N...	Район	P_н	Q_н	P_г	Q_г	V_зд	Q_min	Q_max	B_ш	V	Delta	Рай...
1			База	1	ТЭЦ 2	116		1			15,5	10,0	116,0	-1 000,0	1 000,0		116,00		
2			Нагр	2	СШ Сев Каскелен	110		1					110,0				115,28	-0,16	
3			Нагр	3	Сев Каскелен 110кв	110		1					110,0				112,82	-1,96	
4			Нагр	4	Сев Каскелен 10кв	10		1	2,6	1,1			10,0				10,14	-2,18	
5			Нагр	5	Сев каскелен 35кв	35		1					35,0				35,85	-1,93	
6			Нагр	6	Сш Васхнил	35		1					35,0				34,66	-2,76	
7			Нагр	7	Васхнил 10кв	10		1	1,9	0,9			10,0				9,81	-3,40	
8			Нагр	8	Сш Биокомбинат	35		1					35,0				34,06	-3,19	
9			Нагр	9	Биокомбинат 10кв	10		1	1,6	1,2			10,0				9,57	-4,03	
10			Нагр	10	Сш Чемолган	35		1					35,0				33,43	-3,82	
11			Нагр	11	Чемолган 10кв	10		1	2,1	0,8			10,0				9,40	-5,35	
12			Нагр	12	Сш Политотдел	35		1					35,0				35,09	-2,27	
13			Нагр	13	Политотдел 10кв	10		1	1,3	1,0			10,0				9,93	-2,68	
14			Нагр	14	СШ Казмис	35		1					35,0				32,81	-2,86	
15			Нагр	15	Казмис 10кв	10		1	1,4	1,2			10,0				8,81	-5,52	
16			Нагр	16	Сш ЗОСП	35		1					35,0				31,91	-3,43	
17			Нагр	17	ЗОСП 10кв	10		1	1,6	1,3			10,0				9,00	-4,04	
18			Нагр	18	Сш Кок-Узак	35		1					35,0				31,79	-3,53	
19			Нагр	19	Кок-узак 10кв	10		1	1,8	0,9			10,0				9,00	-4,03	

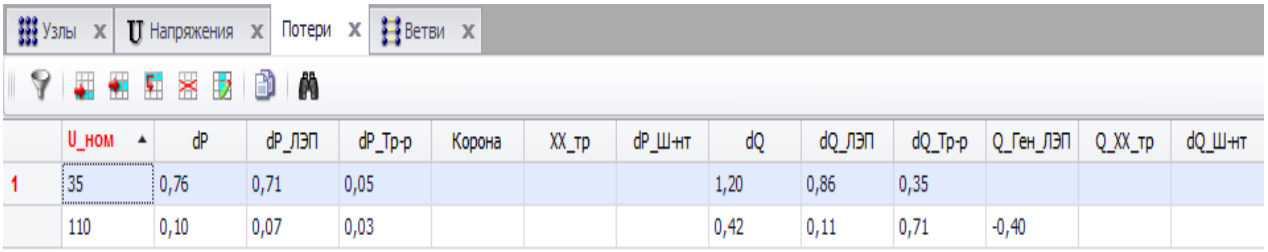
2.8 сурет - Түйін



Узлы | Напряжения | Потери | Ветви

	О	S	Тип	N_нач	N_кон	N_п	I...	Название	R	X	B	Кт/r	N_анц	БД_...	P_нач	Q_нач
1			ЛЭП	1	2			ТЭЦ 2 - СШ Сев Каскелен	2,63	4,20	-29,6				-16	-10
2			Тр-р	2	3			СШ Сев Каскелен - Сев ...	0,75	27,00		1,000			-15	-10
3			Тр-р	3	4			Сев Каскелен 110кв - Се...	0,75	16,50		0,090			-3	-1
4			Тр-р	3	5			Сев Каскелен 110кв - Се...	0,75			0,318			-12	-9
5			ЛЭП	5	6			Сев каскелен 35кв - Сш ...	4,10	5,50					-6	-3
6			Тр-р	6	7			Сш Васхнил - Васхнил 10кв	0,70	7,30		0,285			-2	-1
7			ЛЭП	6	8			Сш Васхнил - Сш Биоком...	3,09	4,12					-4	-2
8			Тр-р	8	9			Сш Биокомбинат - Биоко...	1,30	11,50		0,285			-2	-1
9			ЛЭП	8	10			Сш Биокомбинат - Сш Че...	6,42	8,56					-2	-1
10			Тр-р	10	11			Сш Чемолган - Чемолган...	1,40	14,60		0,285			-2	-1
11			ЛЭП	5	12			Сев каскелен 35кв - Сш ...	2,04	2,72					-7	-5
12			Тр-р	12	13			Сш Политотдел - Полит...	0,70	7,30		0,285			-1	-1
13			ЛЭП	12	14			Сш Политотдел - СШ Ка...	8,69	8,90					-5	-4
14			Тр-р	14	15			СШ Казмис - Казмис 10кв	7,00	39,80		0,285			-1	-1
15			ЛЭП	14	16			СШ Казмис - Сш ЗОСП	4,53	6,04					-3	-2
16			Тр-р	16	17			Сш ЗОСП - ЗОСП 10кв	0,70	7,30		0,285			-2	-1
17			ЛЭП	16	18			Сш ЗОСП - Сш Кок-Узак	1,20	1,60					-2	-1
18			Тр-р	18	19			Сш Кок-Узак - Кок-узак ...	0,90	5,40		0,285			-2	-1

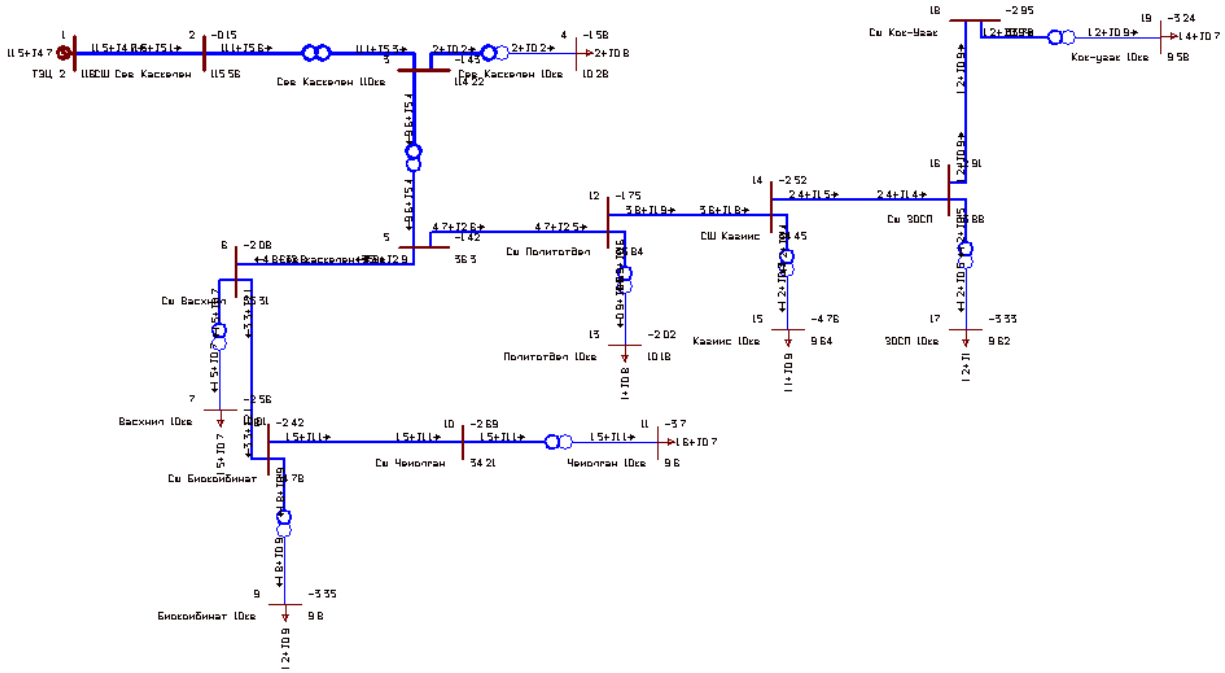
2.9 сурет – Тармақ



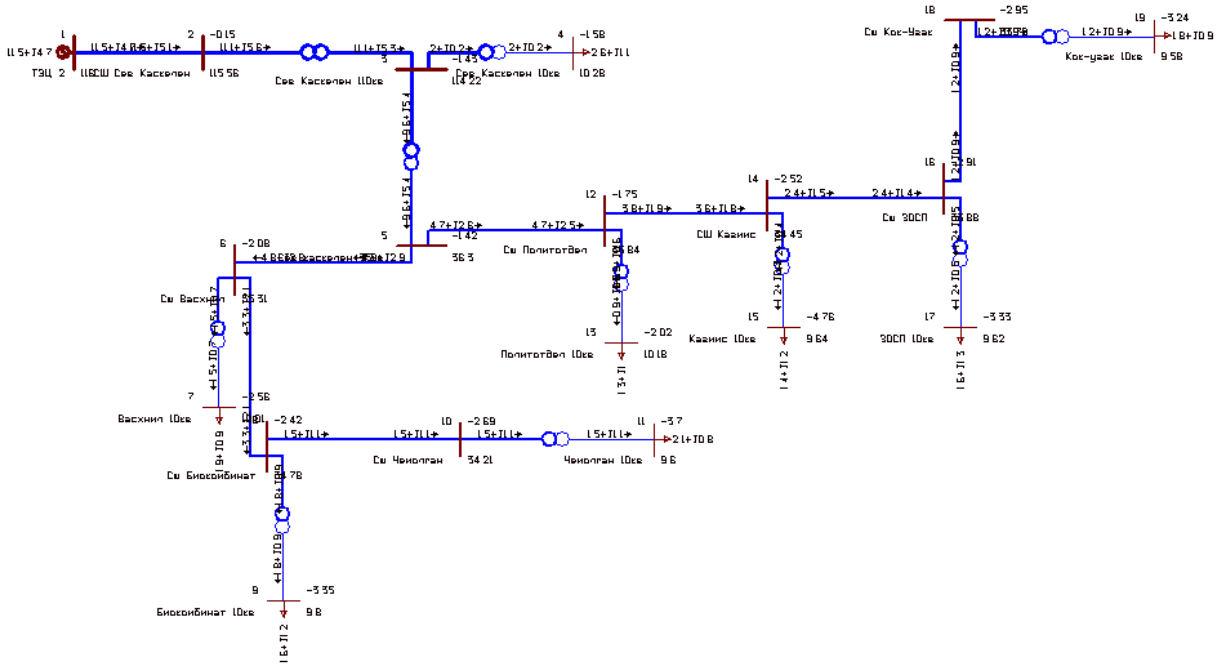
Узлы | Напряжения | Потери | Ветви

	U_ном	dP	dP_ЛЭП	dP_Тр-р	Корона	XX_тр	dP_Ш-нт	dQ	dQ_ЛЭП	dQ_Тр-р	Q_Ген_ЛЭП	Q_XX_тр	dQ_Ш-нт
1	35	0,76	0,71	0,05				1,20	0,86	0,35			
	110	0,10	0,07	0,03				0,42	0,11	0,71	-0,40		

3 сурет - Қыстық мезгл үшін жүктемедегі, трансформатордағы, желідегі активті және реактивті шығындардың соммалық шығындары



3.1 сурет - Жаздық мезгіл үшін сұлба



3.2 сурет - Қыстық мезгіл үшін сұлба

3 Электр тораптарында қондырғыларды пайдалануда зиянды және қауіпті факторлар. Қоршаған ортаға әсеріне талдау жасау.

Электр қондырғыларды пайдаланған кезінде, оның жұмыс жасауы кезінде адамға зиянды және қауіпті өндірістік факторлар әсере теді. Қауіпті және зиянды факторлар төрт топқа бөлінеді (ГОСТ 12.0.003-74): физикалық, химиялық, биологиялық және психофизиологиялық.

Қауіпті физикалық факторларға: қозғалыстағы механизмедр мен машиналар, элеткр қондырғылары; әр түрлі көтеріп-тасымалдағыш қондырғылар, қорғалмаған өндірістік қондырғылар элементтері (жетекті механизмдер, кесуші құрылғылар, айналатын, қозғалатын құрылғылар, және т.б.); өңделетін жабдықтар мен материалдың ұшқан бөлшектері, электр 46 тогы, қондырғылардың, өңделетін материалдың беттік көтеріңкі температурасы және т.б. жатады.

Адам денсаулығына әсер ететін физикалық факторларға: жұмыс орнының жоғарылатылған немесе төмендетілген температурасы; ауаның жоғары ылғалдылығы, қозғалыс жылдамдығын; шудың ,дірілдің, ультрадыбыстардың, жоғарланған деңгейі, жылулық, иондалатын, электрмагнитті, инфрақызыл және т.б. сәулеленулер жатады Сонымен қатар оған жұмыс аумағының шаңдануы, газдануы жатады; жұмыс орнындағы жарықтандырулардың жетіспеуі; жарық ағынының пульстенуі, жарықтығы жоғарыланған ашық болуы жатады.

Қауіпті және зиянды химиялық өндірістік факторларды адам органнизміне әсер теу сипаттамасы бойынша келесі топтамаларға бөлінедіі: жалпы улы, қоздырушы, сесибилдеуші (аллергия тудыратын), канцерогенді (ісіктердің дамуына әсер етуші), мутагенді (оргаизмнің жыныстық жасушаларына әсер етуші). Бұл топтамаға көптеген булар және газдар жатады: бензол мен толуаол булары, көміртек қышқылы, азот қышқылы, қалайы аэрозолы, және т.б.

Биологиялық қауіпті және зиянды факторларға микроорганизмдер (бактерия, вирус және т.б.) және макроорганизмдер (өсімдік жануар), олардың адамға жарақаты мен аурулар тудыруы мүмкін.

Психофизиологиялық қауіпті және зиянды фактрлармен белгіленген арақатынас байқалады. Көп жағдайларда зиянды факторлардың болуы жарақат қауіпті факторлар болуына алып келеді, мысалы, өндірістік бөлмелерде ылғалдылықтың көп болуы, ток өткізуші шаңдардың болуы адамды электр тогымен жарақаттануға қауіпін арттырады.

Жұмыс жасаушыларға өндіріс факторларының әсер ету деңгейі шектік жіберуіш деңгейімен нормаланады, оның мәндері сәйкестендірілген стандартты жүйеде еңбек кауіпсіздігі және санитарлы-гигиеналық ережеде көрсетілген.

Шектік жіберуі мәндері(ГОСТ 12. 002-80 бойынша) – қауіпті өндірістік факторлардың шектік мәндері, ол күнделікті регламенттелген барлық жұмыстық стаж бойынша жалғасатын жұмыс периодында да, алдағы

күндерінде де ауыру еприоды, сонымен қатар ұрпақ денсаулығына да әсер ететін қауіптер жиынтығы.

Өндірістік орындарындағы метеорологиялық шарттар. Өндірістік орындарындағы микроклимат температураның, ылғалдылықтың, қоршаған жылулық беттік шағылулар мен температурасымен байланысты анықталады. Микроклимат параметрлері адам организмінің жылуалмасуымен анықталады, организмнің әр түрлі жүйесіне функционалдық қалпына, өзіндік сезінуіне, жұмыс жасай алу қабілетін, денсаулығына айтарлықтай әсерін тигізеді. Өндірістік орындарындағы температура метеорологиялық шарттарға әсер ететін негізгі жетекші факторлардың бірі болып табылады және жоғарыланған температура адам денсаулығына кері әсерін тигізеді. Жоғары температурада жұмыс жасау интенсивті тері бөлінуіне алып келеді, ол организмнің минералды тұздарды және суаралас витаминдердің шығуына алып келеді, жүрек қан тамырлы жүйеге әсері мен демалудың жиілігінің артуына, сонымен қатар басқа органдар мен жүцелердің функционалдауына әсер етеді – назарын төмендетеді, қозғалыс координациясы төмендейді, реакциясы баяулайды.

Қауіпті химиялық заттар. Адам денесіне жанасуына байланысты адам организміне өндірістік жарақат, профессионалды ауруларды немесе денсаулыққа ауыткулар түсіретін қауіпті заттар химиялық қауіпті заттарға жатқызылады. Қауіпті заттардың классификациясы және қауіпсіздіктің талаптары ГОСТ 12.1.007-76 енгізілген.

Организмнің қалыпты жұмысын бұзуына баланысты сипаттамасы мен сатысы организмдерге түсу жолдары, дозасы, әсер ету уақыты, заттар концентрациясына, оның араласуы, атмосфералық қысымдарға, температураға және қоршаған ортаның сипаттамасына байланысты болады.

Қауіпті заттардың организмге түсуі салдарынан анатомиялық зақымданулар, күнделікті немесе уақытша қоспа немесе жинақталған салдары болады екен. Көптеген қатты әсер етуші зиянды заттар адам ағзасында қалыпты физиологиялық қалпын жүйкелік және жүрек қан тамырлы жүйелерде, толық зат алмасу процестерін бұзады.

Өндірістік шу Адам организміне интенсивті шудың әсері жүйкелік үрдістердің жүруіне жағымсыз әсерін тигізеді, жүрек қан тамырлары жүйесінде өзгерістерге, шулы потологияның пайда болып кетуіне, есту қабілетінң жайлануына әсерін тигізеді.

Өндірістік жағдайларында шу көзі болып жұмыс жасап тұрған станоктар мен механи змдер, қолдық механизацияланған жабдықтар, электр машиналары0 компрессорлар, ұсталы пресстеуіш, көтергіш тасымалдамалы, қосалқы қондырғылар (желдеткіштер, кондиционерлер) табылады.

Жұмыс орындарындағы жіберілетін шулы сипаттамалар ГОСТ 12.1.003-83 "Шу, қауіпсіздікке жалпы талаптар", жұмыс орындарындағы жіберілетін санитарлы нормалар (СН 3223-85) бойынша регламенттеледі және шудың спектр сипаттамасы бойынша кең жолақты және тональды болып бөлінеді. Уақыт сипаттамасы бойынша тұрақты немесе тұрақты емес шу болып

бөлінеді. Өздік кезінде тұрақты емес шулар тербелетін және импульсты болады.

Жұмыс орындарындағы тұрақты шу сипаттамасына сонымен қатар оның жағыммсыз әсерін төмендетуге эффективті шараларды анықтауда дыбыс қысымының деңгейлері бекітілген, октавалы жолақтағы орташагеометриялық жиіліктегі дицибел (дБ) деп өлшенеді.

Шумен негізгі күрес ретінде – үш негізгі шарт бойынша техникалық шаралар қолданылады:

– шу пайда болу себептерін жою немесе оның көзіндегі төмендетілуі;

– беріліс жолындағы оның азаюы;

– жұмыс жасаушылардың қорғанысы.

Ультрадыбыс.Соңғы кездері өндірісте ультрадыбыс энергиясын қолдану көптеп кездеседі. Ультрадыбыс деп ортада механикалық тербелудің 20кГц 48 шамасынан асатын өлшемі, оның дыбыс қысымы деңгейі өлшем бірлігі дБ. Интенсивтілігінің өлшем бірілігі Вт/см2 .

Өндірістік діріл. Адам организміне ұзақ уақыт бойы дірілдің әсері жұмыс жасау деңгейін төмендетіп, ауру деігейін көтереді, дірілдік жүйеге профессионалды потологиясына алып келеді.

Діріл адамға беріліс әдісі бойынша шартты түрде бөлінеді: жергілікті, адамның қолы және тірек бетті денесі арқылы отырған немесе тұрып тұрған кезінде. Жалпы діріл практикада гигиеналқы нормалануда жұмыс орнының дірілінe байланысты болады және жергілікті және жалпы діріл өндірістік жағдайында бірге бола бермейді.

Діріл спектрі сипаттамасы бойынша тар жолақты және кең жолақты болады; жиілік құрамы бойынша – төмен 8және16Гц, орташа – 31,5 жән 63Гц, жоғарыжиілікті -125,250,500,1000 локалды діріл үшін.

Элеткрмагнитті, электрлік, магниттік өріс. Статикалық электрлену. 60кГц-300ГГц аралығындағы радиожиілікті элеткрмагнитті өрісі жұмысшыларға айтарлықтай күіп төндіреді немесе өндірістік жиілік көздері болып элеткрқондырғыларының ток өткізгіш бөліктері табылад (ЭБЖ, индуктор, термиялық қондырғыдағы конденсатор,фидерлі желі, генератор, трансформатор, элеткрмагнит, оленоид, импульсты қондырғылар, металкерамикалық магниттер, т.б.). Ұзақ уақыт бойы электрмагнитінің адамға әсері жүрек қан тамырласы мен жүйкелік жүйелердің функционалды қалпына әсер етеді.

Лазерлі сәулелену. Лазер немесе оптикалық квантты генератор – элеткрмагнит оптикалық диапазонында шағылу генераторы. Лазерлер өзінің ерекше қасиетіне байланысты көптеген өндірістік аймақтарда, ғылымда, техникада, медицинада, ауыл шаруашылығанда, байланыста, биологияды қолданылады. Лазердің негізгі классификациясы:

– 1класс-қауіпсіз,

– 2 класс -аз қауіпті,

– 3 класс-орташа қауіпті,

– 4 класс -жоғары қауіпті.

Табиғи және жасанды жарықтану. Жарықтану өзімен бірге көрінетін элеткрмагнитті оптикалық диапазонда 380 – 760нм ұзындықта болады. Өндірістік орындарында 3 түрлі жарықтандыру қолданылады:

– табиғи ,

– жасанды,

– аралас.

Қауіпті факторларды талдау:

Электр беріліс желілерінде немесе күштік трансформаторларда кернеудің болуы эксплуатация кезінде негізгі қауіпті фактор,өйткені адамдардың электр тізбегіне түсу немесе тоққа түсу қауіпі туындайды.

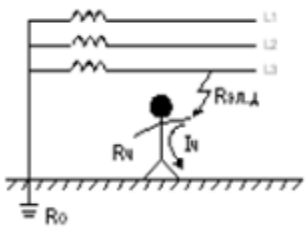
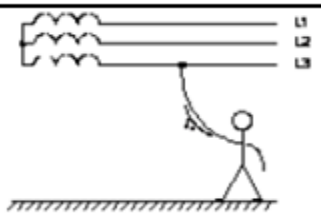
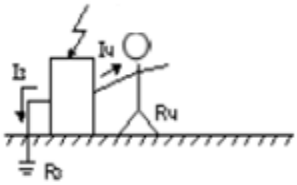
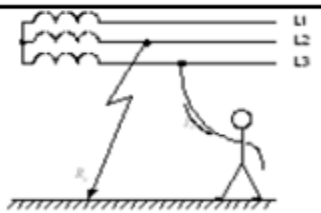
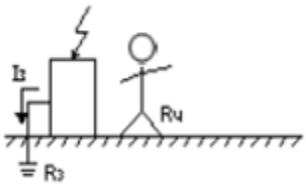
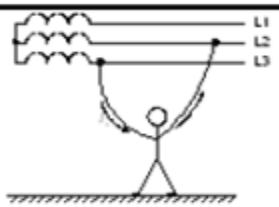
Электр тоғына адамның түсу қаупі келесі жағдайларда болады:

– Оқшауламасын жоқ немесе бұзылған тоқ өткел бөліктерге жанасқан немесе қауіпті қашықтыққа жақындаған кезде;

– Оқшауламаның бұзылу әсерінен күштік трансформатордың корпусына жанасқан кезде;

– Электр беріліс желісінің үзілген сымдарына жанасқан кезде;

– Жерге тұйықталған токтың ағу аймағында қадамдық кернеуге түсу;

Электр тізбегіне қосылу түрі	Электр тізбегіне қосылу сұлбасы	Электр тізбегіне қосылу түрі	Электр тізбегіне қосылу сұлбасы
Торапқа бір фазалы жанасу		Қалыпты режимде бір фазалы жанасу	
Жанасу кернеуіне түсу		Апатты режимде бір фазалы жанасу	
Қадамдық кернеуге түсу		Екі фазалы жанасу	

3.1 сурет - Адамның фазаға жанасу сұлбасы

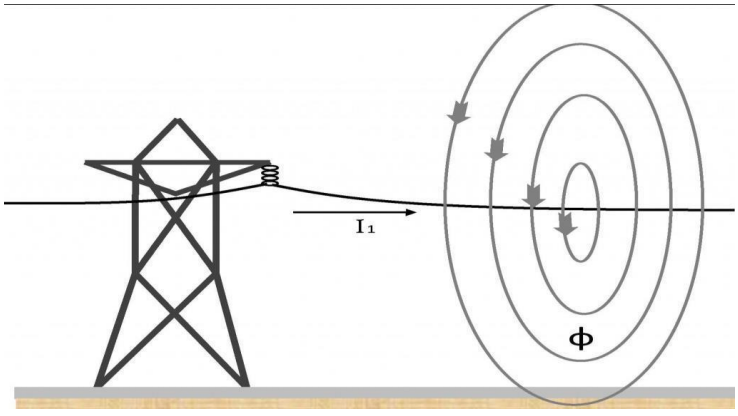
Жөндеу және профилактикалық жұмыстар кезінде немесе күштік трансформаторды эксплуатациялау барысында (трансформатор майының дейгейін тексергенде, ауыстырғанда, оқшауламаны тазалағанда,сырлауда) жұмысшылар жоғарғы биіктікте жұмысын жасайды (құлау кезінде жарақат алуы мүмкін). 35 кВ кернеудегі күштік трансформаторлар биіктігі 5-7 м,ал желілердегі тіректер биіктігі 20-25 м.

ЭБЖ тіректерінде жұмыс істеу еңбек қорғау негізінде күрделі болады, өйткені жұмыс жоғары биіктікте жасалады,электромонтерлар әуелік желі бойында таралып жүреді,бұл тұрақты бақылауды талап етеді одан кейін электр беріліс желілерін жобалаған кездегі, желі өтетін ауданның орналасуын, адамдар тұратын, жүретін аудандардан барынша алшақ салынуы керек. Қыстың күндері желі бойындағы сымға қардың жабысу әсерінен көктайғақ пайда болады оның әсерінен сымның механикалық беріктігі төмендеп,сымның рұқсат етілген деңгейден асылуы жерге қарай төмендейді.

Қоршаған ортаға әсеріне талдау жасау:

35кВ ЭБЖ эксплуатациялау кезінде электр өрісі әсерінен жүйке ауруларын туғызады. Электр өрісі адамның орталық жүйке жүйесіне жағымсыз әсер етеді және жүрек соғуын тездетеді,дене температурасын және қан қысымын жоғарлатады.Адамның жұмыс қабілеті төмендейді. Электр өрісінің адамға әсері оның кернеулігі мен әсер ету аймағында болу ұзақтығына тәуелді. Сол арада көтеріңкі шаршағыштықтраға, жұмыс операциясының орындалуының сапасының төмендеуіне әкеліп соғады. Өндірісте электромагниттік сәуле шығару көзі болып мыналар саналады:

- Таратушы құрылғы (РУ-6 кВ) - трансформаторлық камералар (ТСН-1, ТСН-2)
- ашық тарату құрылғысы (ОРУ-10 кВ)
- ТН 1-фидер 5-137
- табиғи суыту трансформаторлы радиаторлар
- кешенді таратқыш құрылғылар (КРУ-10 кВ)
- сорғы станциялар (насосные станции) (н/ст-1), транформаторлары бар сорғы станциялар (н/ст-12)



3.2 сурет – ЭБЖ бойында электромагниттік өрістің таралу

Электр кернеулігінің нормалары (қорғаныс құралдарын қолданбағанда).

3.1 кесте – Электромагниттік өрісте рұқсат етілген уақыт

Өріс кернеулігі Е, кВ/м	5	10	15	20	25
Электромагниттік өрісте рұқсат етілген уақыт	8сағ	3сағ	1,5сағ	10мин	5мин

3.1 Қосалқы станцияда өрт қауіпсіздік ережелеріне, қорғану шараларына талдау жүргізу

Қосалқы станцияда тарату құрылғылары автоматты өрт сөндіру қондырғыларымен қорғалған. Барлық объектілерге объектілік өрт нұсқаулары орындалған. Қосалқы станцияларда және объектілерде келесідей журналдар жүргізілген: «Қоймаларды, зертханаларды және басқа орындарды жұмыс соңынан жабар алдында тексеру», «Тұрақтағы көліктерді тексеру», «Біріншілік өрт сөндіру жабдықтарының күйін бақылау журналы»және жұмыс соңынан бөлмелер мен жұмыс орындарының кілттері күзетшіге өткізіледі. Қосалқы станцияларда бекітілген оперативті өрт сөндіру жоспары бар, айрықша жауапты жабдықтарға оперативті өрт сөндіру карточкалары жасалған.

Персоналмен келесідей жұмыстар жүргізіледі:

а) нұсқаулар;

ә) өртке қарсы жаттығулар;

б) персоналға өрт-техникалық минимум бағдарламасы бойынша дәрістер жүргізіледі;

в) өрт қауіпсіздігі сұрақтары техникалық оқу жоспарына енгізілген[10.45].

Қосалқы стансада құрылыс нысандарын, сондай-ақ кабельді байланыстарды құрастыру кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөнінде шаралар мен талаптар жобада ескерілген. Ондағы ашық бөліктегі кабель арналарының трассалары бір арнада әр түрлі кернеу жалғаныстары болмайтындай етіп қарастырылған, ал жеке кабельді магистральде өрт шыққан жағдайда тұтынушылардың әр түрлі функционалды топтарын ажырату қарастырылған.

Трансформатор бүлінген жағдайда майдың ағып жайылуының және өрттің таралуының алдын алу үшін майды жабық майжинауышқа жіберетін майтартқыш тораптары орындалған.[12.53]. Өрт сөндіру апаттық шықпалы бригадалармен жүзеге асуы қажет.

Өртену дегеніміз – материалдық шығын келтіретін бақылаусыз өрт.

Өрт сөндіру қауіпсіздігі – өрт болып қалған жағдайда адамдарға әсер етуден сақтайтын, материалдық құндылықтарды қорғайтын объектінің жағдайы.

Мекемелерде өрт сөндіру қызметіекі жүйемен жүзеге асады және өрттен адамдарды қорғап қалу болып табылады.

Өртті болдырмау жүйесіне: жанғыш заттарды мүмкіндігінше болдырмау; өртену қаупі бар ортада өртенуді максималды азайту;

Өрт сөндіру жүйесі қауіпсіздігінің қосымша элементтері.

Өрт сөндіру қауіпсіздігінің жүйесі алдын-ала қарастырады:

а) өртенетін заттардың сапасын шектеу;

б) өртенбейтін және өртенуі қиын заттар мен материалдарды қолдану;

в) өртену қаупі бар ортаны оқшаулау;

г) өрт сөндіру құралдын қолдану;

д) өртті жайылып кетуден сақтау;

е) өндірісобъектілерінде өртенбейтін құралдар қолдану;

ж) өрт кезінде адамдарды эвакуациялау;

з) өртен жеке және ұйымдық қорғау;

и) өрт болған кезде хабар беру құралдарын орнату;

Қосалқы станциясы мен тораптардың электр қондырғыларында өрт себептерінің статистикасы қосадқы станция мен тораптардың электр қондырғыларында өрттің келесіобъектілерде болатынын көрсетеді:

Генераторлар мен синхронды компенсаторлардағы өрттер – сутектісалқындау бар генераторларда жөнге келмейтін нығыздау (подшипниктер, статор орамасының шығысы) арқылы кему нәтижесіндесутегенің жануы мүмкін. Ауалы салқындау машиналарында жүктеме тоғымен немесеорам арасындағы қысқа тұйықталу (қорғаныстың қосылуы қабыл болмағанда) тоғымен ысу нәтижесіндестатор орамасының оқшаулағышы жанады.

Тарату құрылғыларында өрт бөлмеішінде электр пісіру немесе газды пісіру кезінде абайсыз қолданғанда және ТҚ камерасында жануарлар мен құстардың енуі арқылы қысқа тұйықталу нәтижесінде пайда болуы мүмкін соған байланысты өшіру қабілеті қысқа тұйықталу тоғына сәйкес келмейтін майлы ажыратқыштардың жануы нәтижесінде өрт пайда болуы мүмкін.

Май толтырылған трансформаторлар мен реакторларда трансформатордың ішінде қысқа тұйықталу мен май тасу нәтижесінде және газдық қорғаныс нәтижесінде өрт пайда болуы мүмкін.

Зардаптарды қорғаулар бойынша шаралар немесе өрттің қауіп-қатерлерді азайтуға өртке қарсы қорғаулар шаралармен қарастырылып жатыр. Белсенді өртке қарсы қорғаулар шаралар жану бар болу туралы адамның ескертетін автоматты әдістермен келіп жатыр және өртті сөндіруге немесе бақылау үстінде. Бұл шаралар автоматты сөндіру үшін игерілген немесе ең ерте кезеңде өрттің тексерулері өмір үшін тәуекелсіз немесе меншіктер жоғалтулар сондай жүйелердің артықшылықтары құрылыс және сақтандыру органдармен барлық жерде нақтылы және танылған еді. Сақтандыру серіктестіктер өрт сөндірулер автоматты жүйелердің жағдайда қоюлар шығындардың түбегейлі кішірейтуін атап өтті.

Өрт сөндірулер автоматты жүйесі берулер клапандардың, жүйедің реттейтін өрттер сөндіру үшін заттан тұрады, от және оның бақылау табылу үшін жабдықтар. Сөндіру үшін заттар қорлары іс жүзінде шексіз (мысалы

спринклерлік жүйелер) үшін сулар қалалық қорлары. Өрт сөндіру заттары берулер клапандардың типті мысалдармен газа берулер клапандары, суландыратын клапандары келіп жатыр. Өрт сөндіру заттары берулер жүйелері құбырлардың, түтіктердің форманы ала алады немесе генераторларды. (мысалы формада және санда тиістісілерге қауіпті аумақта өшіретін субстанцияны қолданып жатыр).



3.3сурет – Өртпен күрес және өртті айқындайтын құрылғы

Ұнтақты өртсөндіргіштер. Өрт сөндіруші ұнтақпен зарядталған (“Пирант” , “П – 2АПМ ”) және 16 атм. Қысымға дейін инертті газбен (ауа, азот, көміртекті газ) толтырылған, А,В,С немесе ВС типті өрттерді қолданылатын ұнтақ түріне байланысты сөндіруге, және де 1000 В дейінгі кернеу астындағы электр жабдықтарды сөндірулерге арналған. Қолдың қимылымен оңай ашылып-жабылатын шашпалы қондырғымен қамтылған. Өрт сөндіргіштің басында орналасқан манометр, өрт сөндіргіштің жұмысістеу денгейін көрсетеді. температурада қолданылады.

Өрт сөндірудің спринклерлі жүйесі ғимарат ішінде болатын аздаған өртті сөндіру қажет болған кезде қолданылады. Бұл – автоматты жүйе, яғни аталған жүйені жандандырудың және бақылау үшін адамның болмауы маңызды емес. Өрт сөндірудің спринклерлі жүйесі келесідей болып жасалған. Өрт басталған кезде оңай балқитын қондырма спринклері әсер етеді. Осындан соң өртену ошағына өрт сөндіргіш құрама жіберіледі.

Өрт сөндірудің спринклер жүйесі сумен толтырылған құбырлар қолдануды көздейді. Өрт сөндіруші құрама ретінде қарапайым су

пайдаланылатын болғандықтан, бұндай өрт сөндіргіш жүйе температурасы 0 градустан жоғары бөлмелерде ғана орнатылады.



3.4 сурет – Спринклерлік сулаушы

Қосалқы станция мен тораптардың көрсетілген объектілерінде өрт электр қондырғыларды жобалағанда ереже мен нормаларды сақтамағанда, электр жабдықтарында ережелерд ісақтамағанда және дұрысемес эксплуатация кезіндегі авария, керекті қорғаныстың орындалмау нәтижесінде болды, сондықтан электр станциясы мен тораптардың электр қондырғыларында өртті ескерту үшін электр қондырғылардың объектілерін салу мен эксплуатация жұмыстары кезінде электр станциясы мен тораптардың ЭҚҚЕ мен ТЭЕ-ін міндетті түрдесақтау қажет.

3.2 Қосалқы станцияның диспетчер бөлмесіндегі (21*12*4) жарықтану жүйесіне есептеу жүргізу.

Нұсқа бойынша өндірістік жұмыс орнының жасанды жарықтандыру рекострукциясын есептеу.

- қалыптасқан жарықтандыру тораптары баға беру, жұмыс орнындағы жарықтандыруды нүктелік әдіспен есептеп және оны нормативті шамамен салыстыру қажет.

3.2 кесте – Жарық күшінің мәні

Шам типі	0	5	15	25	35	45	55	65	75	85	90
ДРЛ	431	390	380	340	305	297	185	101	80	40	7

3.3. кесте – Шамның сипаттамасы

Номиналды қуат	Номиналды жарық ағыны,лм шамның	Шамның өлшем, мм	
125	ДРЛ	диаметр	ұзындығы
	5600	76	178

3.4 кесте. Бастапқы мәліметтер

Бөлме	Электрлік цех
Өлшемі	21х12х4
Шам түрі	С34ДРЛ
Шам саны	12
Көру жұмысының разряды	IV,в
Шағылу коэффициенттері	
$\rho_{төб}$	50
$\rho_{қаб}$	30
$\rho_{еден}$	10

Есептеу: жасанды жарықтандыруды есептеу келесі амалдар арқылы жүзеге асырылады :

- жарықтандыру жүйесін таңдау
- жарық көзінің түрін таңдау
- жарық шамдардың орналасуы
- светотехникалық есептеу және жарық беретін қондырғының қуатын анықтау.

көру жұмысының разряды IV(в), сол себепті қалыпты жағдайдағы жарықтық Ен = 200 лк

Жасанды жарықтандыруды нүтелік әдіспен есептеу.

Жұмыс орнындағы жарықты нүтелік әдістің келесі формуласымен анықтаймыз:

$$E = \frac{\mu \cdot \Phi_{л}}{1000 \cdot K_{з}} \cdot \sum_{i=1}^{6} e_{АГi} \ , \qquad (4.1)$$

мұндағы $F_{л}$– шамныңжарықағыны;

μ- шағылу арқылы қосымша жарықтандыруды есептейтін коэффициент, эмальданған шамдар үшін μ=1,1;

Кз- қор коэффициенті (Кз =1,5);

Жарық ағынын анықтамалық мәліметтерден анықтаймыз, ол үшін жарық көзін таңдау керек.

Жалпы жарықтандыру келесі формуламен есептеледі:

$$e_{АГ} = \frac{n \cdot I_{\alpha} \cos^3 \alpha}{h_p}, \qquad (4.2)$$

мұндағы *h*- аспа биіктігінің есептелетін шамалаары, ол келесі формуламен есептеледі:

$$h_p = H_п - h_c - h_{р.п}, \qquad (4.3)$$

мұндағы Ңр.п - дене бетіндегі жұмыс биіктігі. Ол 0,8÷1 м аралығында алынады.

Ңс - жарық шамының аспа биіктігі. Ол 0÷1,5 м аралығында алынады.

Н=4м; Ңс=0,3; Ңр.п=0,8м

Ңрас=4 - (0,4+0,8)=2,8 м

Жарық шамдарының ара қашықтықтарын табамыз:

λ=1,2÷2, LA үшін λ=1,8, LB үшін λ=1,25.

Ұзындығына қарай LA=λ* Ңрас=1,8*2,8 = 5м;

Еніне қарай LB=λ* Ңрас=1,25*2,8= 3,5м

Шам мен қабырға арасындағы ара қашықтық:

Ұзындығына қарай L1=3 м;

Еніне қарай L2=2,5 м.

Шамдар арасындағы ара қашықтық:

Ұзындығына қарай LA=5 м;

Еніне қарай LB=3,5 м.

$$\sum_{i=1}^{6} e_{АГi} , = 2 \cdot 12,6 + 2 \cdot 2,77 + 4 \cdot 5,15 + 4 \cdot 1,76 = 58,38 лк$$

Бөлмедегі шамдардың орналасу сұлбасына А нүктесін белгіледік және осы нүкте үшін барлық шамдардың шартты жарықтылық қосындысын анықтаймыз:

$E_{АГ} \geq$ Енорм шартын тексереміз.

$$d_1 = d_{6,7}; \; d_2 = d_{5,8}; \; d_3 = d_{2,3,10,11}; \; d_4 = d_{1,4,9,12};$$

$$d_2 = 2,5;$$

d_2= 7,5;

d_3=4,3;

d_3=8,3

Берілген кесте бойынша жарық күшін I_α және $cos^3\alpha$ табамыз

α_1= arctg(0.89)=23^0

α_2= arctg(0.89)=52^0

α_3= arctg(0.89)=44^0

α_4= arctg(0.89)=57^0

Табылған мәндерден есептейміз:

$$e_{АГ1} = \frac{190 \cdot 0,78}{7,84 \cdot 1,5} = 12,6 лк.$$

$$e_{АГ1} = \frac{140 \cdot 0,233}{7,84 \cdot 1,5} = 2,77 лк.$$

$$e_{АГ1} = \frac{163 \cdot 0,4}{7,84 \cdot 1,5} = 5,15 лк.$$

$$e_{АГ1} = \frac{128 \cdot 0,2}{7,84 \cdot 1,5} = 1,76 лк.$$

Табылғанмәліметтердікейіптемегеқоямыз

$$E_{АГ} = \frac{1.2 \cdot 5600 \cdot 58,38}{1000 \cdot 1.5} = 261,54 лк$$

Егер $E_г \geq E_н$ шарты орындалса онда жұмыс орнындағы жарықтану жеткілікті деп есептеледі."IV, в" тобының көру жұмысының разряды үшін $E_н$ =200 лк. $E_г \geq E_н$ = 261,54 ≥ 200 шарты орындалды. Диспетчер бөлмесінің ішіндегі жарықтандыру жеткілікті қамтамасыз етілді.

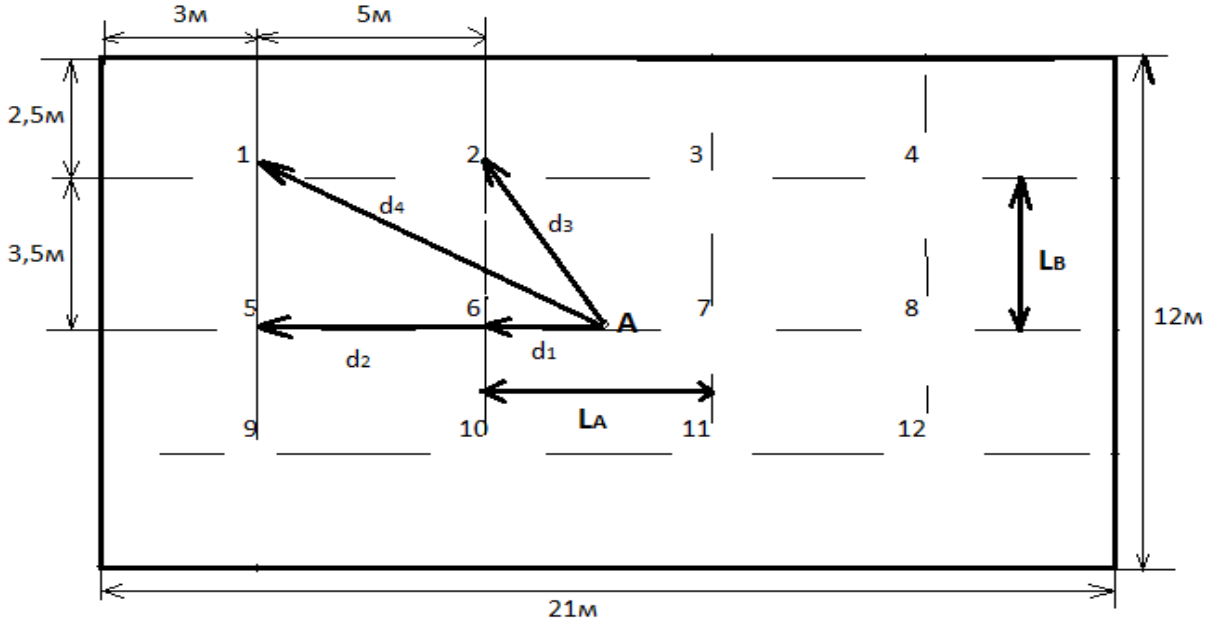
Е=200 лк жарықтылығы кезіндегі керекті шам саны:

$$N = \frac{E_{min} \cdot S \cdot Z \cdot K_з}{\Phi_Л \cdot \eta \cdot}, \qquad (4.4)$$

мұндағы Z =1.1÷1.2 – аралықтағы жарықтылықтың біркелкі емес коэффициенті;
Кз – 1.5 қор коэффициенті;

N=12 шам

Шамдарды келесідей орналастырамыз:



3.5 сурет - Диспетчерлік бөлмедегі лампалардың орналасуы

Сонымен, 12 лампа пайдаланамыз.

Лампаларды 3 қатарға бөлеміз, әр қатарға 4 лампадан болады. Лампалардың ара қашықтығын 3,5 метірден деп аламыз, ал қабырғадан лампаның ара қашықтығын 2,5 метр ені бойынша. Ұзындығы бойынша лампалардың ара қашықтығы 5 метр, қабырғадан лампаның ара қашықтығы 3 метр.

Барлық құрылған жарықтандырудың нормасы 200 лк, ал оған 125 Вт 12 лампаны аламыз. Осындай есептелінген жарықтандыру жұмыс істеуге өте қолайлы және санитарлық талапты қанағаттандырады. Лампалардың орналасуы 3.5 – суретте көрсетілген.

3.3 Диспетчер бөлмесіндегі ауа алмасуына есеп жүргізу

Өндірістік бөлмелерде ауа алмасуды жобалаған кезде ауа алмасу жүйесін дұрыс таңдау қажет. Оның таңдалынуы техникалық жадбықтарға, орналасуына және зияндылықтың шығуына байланысты. Зиянды заттардың аз

бөлінуі және жылу шығарудың жоқтығы мен бөлменің кішкене көлеміне байланысты, ондай жерлерге жергілікті сорып шығарғышты қолданады.

Жылу көп шығатын және аз зиянды бөлмелерде (Электрлі қозғалтқыштар және т.б) фрамугтер мен ауа алмасушы шығыңқы жерлерден ауа шығатын механикалық ауа алмауымен қамтамасыз етіледі бұдан күрделі жағдайларда сорып шығарғышты механикалық ауа алмасуды қолданады. Кірленген ауаны шығару оның табиғи қозғалысына байланысты жасау керек.

Ауа алмасу ең қолайсыз жағдайларда есептелінеді: жылы жыл мезгілінде. Бөлме де бүкіл ЭЕМ (3 дана, әр қайсысының қуаты 500 Вт) Бөлмеде үш адам жұмыс жасап отыр. Бірадам 90 Вт жылу шығаратынын ескере, толық адамдардың жылу шығаруы:

$$Q1 = 90 \cdot 5 = 450 \text{ Вт.}$$

ЭЕМ мен жасанды жарықтанудан шығатын жылу келесі формула мен анықталады:

$$Q = N \cdot n, \qquad (4.5)$$

мұндағы Q – жылу шығарылу, Вт;

N – қондырғылардың толық қуаты, Вт;

n – жылу жоғалту коэфициенті (ЭЕМ үшін n=0,7, люминесцентті шам үшін n=0,55).

Үш ЭЕМ шығатын жылу:

$Q_2 = 1500 \cdot 0,7 = 1050$ Вт.

Он екі дана ДРЛ-125 шамынан шығатын жылу:

$Q_3 = 12 \cdot 125 \cdot 0,55 = 825$ Вт.

Жылы мезгілде тағы күндік радиациядан шығатын жылуды ескеру керек. Қарастырылып отырған бөлме бір қабатты ғимарат. Терезелер оңтүстік батысқа қарап тұр және екі қабатты әйнекті пластикалық рамада ұсталынған.Сол үшін күндік радиациядан шығатын жылуды келесі формуламен анытқауға:

$$Q_4 = F_{әй} \cdot q \cdot A_{әй}, \qquad (4.6)$$

мұндағы Q_4 – күндікрадиациаданшығатынжылу, Вт;

$F_{әй}$ – әйнекауданы, м2;

q – 1 м2 әйнек ауданынан келесі жылушығару, Вт/ м2;

$A_{әй}$ – әйнектену характерін есептейтін коэффициент.

Қарастырылып жағдайда Fәйн = 6 м2, q = 145 Вт/ м2, Аәйн = 1,15.

Онда (2.3.2) формуласы бойынша күн радиациясы шығаратын жылу болады:

$$Q_4 = 6 \cdot 145 \cdot 1,15 = 1000,5 \text{ Вт.}$$

Толық шығарылатын жылу:

$$Q= Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 =450 + 1050 + 825 + 1000,5 = 3325,5\text{Вт}.$$

Көп жылу шығатын бөлмеде ауаның келуі келесі формуламен анықталады: L

$$L_в = \frac{Q_д}{C_в \cdot \rho_в \cdot (t_{уд} - t_п)}, м^3/с, \quad (4.7)$$

мұндағы $Q_{жыл}$ – жылудың шығуы, ДЖ/ч;

tуд, tпр– ағатын және шығарылатын ауаның темературасы, оС;

Св – ағатын ауаның жылу сыйымдылығы, ДЖ/кг К;

ρпр – ағатын ауаның тығыздығы, кг/м3.

Жылы жыл мезгілінде Алматы облысында ағатын ауаның температурасы 22 оС. Алынынып тасталатын ауаның формуласы: t t a H 2

$$t_{ал} = t_{рз} + a \cdot (H - 2), \quad (4.8)$$

мұндағы $t_{ал}$– алынатын ауаның температурасы, оС;

$t_{рз}$– жұмысқа жақсы ауа температурасы (24 оС);

а – температуралық градиент (1 оС /м);

Н – бөлмебиіктігі (4 м).

$t_{ал}$= 24 + 1· (4-2) = 26 оС.

Онда (4.7) формуласы бойынша:

$$L_в = \frac{0,278 \cdot 3325,5}{1 \cdot 1,18 \cdot (26 - 22)} = 195 м^3/с.$$

Еңбекті жақсарту үшін және метеорологиялық жағдайды арттыру үшін (адамнның ағзаларына әсер ететін және гигиеналық еңбек шарртарын сипаттайтын ауаның қалпы) диспечерлік бөлмелерде кондиционерлерді қолдануға болады.

Бұл шарртар ауаның температурасыменС0; ауаның салыстырмалы ылғалдығымен, %; ауаның алмасу жылдамдығымен , м/с; жылу шығудың интенсивтілігі , Вт/м2(ккал/м2ч) мен барометрлік қысыммен Па (мм рт. ст.) анықталады.

Ауалық атмосфера мен микроклиматың қалпы темератураны, ылғалдылықыты, алмасу мен ауаның құрамына байланысты бақыланып отырылады. Алынған мәндер жұмыс зонасына арналған (ГОСТ 12.1.005) гигиеналық шарттарға қарап салыстырылады.

4 «Қарасай ауданының» электр тораптарындағы энергия шығынын азайту бойынша шаралар

Торапта энергия шығынын азайту энергожүйенің жұмыс тиімділігін көбейту жалпы есептің бөлігі болып табылады. Айта кеткен жөн, тораптағы кез-келген шығынды азайту толық энергожүйенің жұмысының тиімділігін өсірмейді. Белгілі, экономикалық тиімсіз әдістермен де шығынды азайтуға болады. Сонымен бірге, кез-келген энергожүйенің жұмысының тиімділігін арттыру тораптағы шығынды азайтумен қатар жүрмейді.

Шығынды азайту бойынша барлық шараларды үш топқа бөледі: Жұмсалымдарсыз және жұмсалымдары аз немесе режімдік, олар қосымша капиталсалымын салуды қажет етпейд Бұған мысал бола алатын торапта кернеудің жұмыс деңгейін арттыру, ол генераторда және трансформаторда кернеу реттегішін жақсылап баптау немесе жүктеме үстіндегі трансформаторды есебінен болады бұл топқа ұйымдастыру шараларын жатқызуға болады, олар: қызмет ету мерзімін азайту және энергожүйеде жабдықты жөндеу сапасын арттыру және т.б. Ұйымдастыру шараларын енгізу кеңінен қолдануға ыңғайлы.

Техникалық (мақсаттық әсермен), арнайы шығынды азайтуға жасалады (капиталдық салымдар, ол толығымен энергия шығынын азайту есебінен өтеледі). Мұндай шараларға торапты жоғарғы дәрежелі кернеуге ауысу, трансформаторларды ауыстыру, қосымша реттеуіштер және қарымталауыш орнату және т.б. Мұндай шаралар технико-экономикалық есептердің көмегін негізге алу керек.

Техникалық (мақсаттық әсермен), оған орталықтанған капиталық салымдар есебінен энергожүйе дамуының сұлбасы арқылы электрторап объектілерін іс жүзінде толық енгізу жатады.

4.1 Шығынды азайту бойынша жасалатын негізгі шаралар түрлері

Техникалық шаралар - техникалық (мақсаттық әсермен), арнайы шығынды азайту үшін жасалады (капитал салым, энергия шығынын азайту есебінен толық өтеледі). Бұл шараларға торапты жоғарғы деңгейлі кернеуге ауысыру, әуе желісінің сымын қимасы үлкен сыммен ауыстыру, трансформаторды ауыстыру, қосымша ретеуіш және қарымталаушы құрылғыларды орнату және т.б. жатады. Ұйымдастыру шараларын енгізу кеңінен қолдануға ыңғайлы.

Есептеу нәтижесі көрсеткендей, ең тиімді шаралар болып, арнайы шығынды азайтуға арналған және капиталық салымдарн қажет ететін, яғни шаралар мақсаттық әсермен жасалады бірінші ретте, торапта реактивті қуатты қарымталау және қатты жүктелген әуе желілеріндегі сымдарды ауыстыру.Тораптағы электрэнергия шығынын азайту бойынша барлық шаралар өзінің тағайындауына қарай келесі топтарға бөлінеді.

Электр тораптың өркендеуінің оңтайландырылуы бойынша шаралар - бұл пайдалану шарасының тобы, ол торапты қайта жөндеу және дамыту мақсатында, жобалау кезінде техникалық негізделгенге дейін оның режім

параметрлерін арыттырып жасалады. Оның негізгілері болып, тораптың номинал кернеуін өсіру мен қатты жүктелген электр берілісі желісі сымдарын ауыстыру болып табылады.

Режімдік оңтайландыру шаралары - жұмсалымдарсыз және жұмсалымдары аз немесе режімдік, оларға қосымша капиталық салымдар салуды қажет етпейді. Оған мысал бола алатын генераторда және трансформаторда кернеу реттеуішін жақсы қондыру есебінен тораптағы жұмыс кернеуінің деңгейін көтеру немесе трансформаторды жүктелген күйінде реттеуде тармақтануды ауыстыруға сәйкес келеді бұл топқа ұйымдастыру шараларын жатқызуға болады, олар: қызмет ету мерзімін азайту және энергожүйе жабдық жөндеу сапасын арттыру және т.б. Ұйымдастыру шараларын енгізу кеңінен қолдануға ыңғайлы электр тораптың және негізгі жыбдықтың жұмыс режімдерінің оңтайландыру бойынша шаралар, яғни энергожүйе жұмысына оңтайландырылған режімін енгізуді қажет ететін шаралар. Көп жағдайда олар көп шығындарды қажет етпейді. Олардың ішіндегі ең тиімдісі болып: тораптың ажырау орнын оңтайландыру, жүйенің жұмыс режімін оңтайландыру, тұтынушыларға реактивті қуатты тұтыну оңтайландырылған режімі беріледі.

Торап жұмыс режімін автоматтандыру бойынша шаралар - жүктеме режімін немесе ДБЖА құрамының жеке элементтерін енгізуді қамтамасыз ету үшін шаралар тобы, оған трансформатордың трансформация коэффициентін реттеуді автоматтау, реактивті қуатты, оның барлық көздерін және т.б. автоматты реттеу кіреді бос жүріс пен өзіндік мұқтаждыққа кететін шығынды азайту бойынша шаралар бұл топ жұмыс істеп тұрған жабдықты бос жүріс шығыны аз жабдықпен ауыстыру немесе минималдық жүктememен жұмыс істеу кезіндегі, жабдықтың оңтайландырылған құрамын таңдаумен байланысты. Электр желі деңгейінің пайдалану деңгейін көтеру бойынша шаралар. Мұндағы тапсырма сонда, ол тораптың жүктемені жүргізуге дайын болуын қамтамасыз ету, жоспарлы және апаттан кейінгі жөндеу жүргізу, сонымен қатар профилактика жұмысы үшін оның элементтері сөндірулі болатын уақыты минималды болуы қажет.

Электрэнергияның коммерциялық шығынын азайту бойынша шаралар - коммерциялық шығындар электр санауыштың энергия ағынын есепке алу дәлдігіне және тұтынушының электрэнергияға өз уақытында төлеуіне тәуелді. Энергожүйеде электрэнергия шығынын есепке алу жүйесі есептік шығындардың нақты деңгейінің себебін және оларды азайтудың рационалды жолын тауып орнату керек электр санауышпен энергия шығынын есепке алумен қоса тораптағы энергия шығынын аналитикалық тәсілмен жүйелі түрде анықталады, яғни техникалық шығынды бағалайды.

Электрэнергия шығынын азайту бойынша шаралардың тиімділігін бағалау – ол берілген ШАШ бөлінуі торап энергия шығынын азайту бойынша шараларды таңдау есебін формалауға жақындау мүмкіндік береді. Бұл есеп тек тораптағы энергия шығыны оңтайладырылғаннан жоғары болса, және мына шартта – егер энергожүйеде барлық шығынсыз және режімдік шаралар

жасалса шығарылуы қажет. Бұл жағдайда, энергожүйе режімін жасағанда және жүйенің дамуын оңтайландырғанда, тораптағы әрбір шараның энергия шығынының шамасына әсерін бағалау керек және шығынды азайту шамасын мен оны іске асыру бойынша шығындарды белгілеу керек қуат пен энергия шығындарымен қатар басқа шамалармен (кернеу шығыны, орнықтылық шартымен, сенімділік режимімен және т.б.) көрсеткіштерге жатады, ол электр тораптарының өткізу қабілеті анықтайды энергия шығынын азайту кезінде ерекшелендірет емес, оның толық өткізу қабілетін мен торап рентабельділігінің жалпы проблемасының жиынтығына қарау керек. Электр тораптарында энергия шығынын азайту бойынша шаралардық экономикалық эффектті есептеген кезде тек тікелей энергияны азайтудан болған экономикалық эффектті ескеру керек емес, сонымен қатар электрмен жабдықтау сенімділігінің көбеюінен болатын экономикалық эффектті және т.б. ескеру қажет. Экономикалық эффекттің құраушыларынан (энергия шығынын азайту $Э_{1W}$, энергия сапасын жақсарту $Э_{сапа}$, тораптың өткізу қабілетін ұлғайту $Э_{μт.қ.}$, реактивті қуат шығынын азайту $Э_{1Q}$, электрмен жабдықтау сенімділігін арттыру $Э_{сен}$) тәуелді шығынды азайту бойынша шараларды бірнеше топқа бөлуге болады, ол төменде келтірілген 3.1 кестеде көрсетілген:

4.1.кесте - Электрэнегрия шығынын азайту бойынша шаралар бағалау тиімділігі

тораптар	Шаралар	Эффект құраушылар
1	2	3
Техникалық	Жүктелген желідегі сымдарды ауыстыру. Бойлық-көлденең реттеуіш құрылғылар көмегімен біртекті жабық торапта қуат ағынын экономикалық тарату.	$Э_1 = Э_{Қ.С} + Э_{сапа} + Э_{1W}$
	БСК көмегімен реактивті қуатты қарымталау. СК кезінде реактивті қуатты қарымталау. Трансформаторды ҚРА–ны (қоздырусыз кернеуді реттеуді ауыстырып қосу) ЖКР-ге (желі қосылғандағы кернеуді реттеу) ауыстыру БСК қуат автоматтық режіміндегі құрылғыларды қолдану.	$Э_2 = Э_{1Q} + Э_{μт.қ.} + Э_{сапа} + Э_{1W}$
	«Жүктелінген» желі салу. Жүктемесіне сәйкес трансформаторларды орнын ауыстыру. Оқшаулама деңгейін азайту есебінен тораптың кернеуін өсіру. Біртекті емес жабық тораптағы оңтайладырылған нүктелері ажырау жолымен қуат ағынын экономикалық тарату	$Э_3 = Эсен + Эμт.қ. + Э_г + Э_{1W}$ $Э_4 = Э_{1Q} + Э_{1W}$ $Э_5 = Эμт.қ + Эсапа + Э_{1W}$

4.1 кестенің жалғасы

Режім-дік	Генераторды СК режіміне ауыстыру. Біртекті емес жабық тораптағы трансформатор байланысында трансформация коэффициентін таңдау жолымен қуат ағынын экономикалық тарату. ҚҚ қолданудың дәрежесін көтеру. Тораптағы шығынды есепке ала отырып реактивті қуат бойынша оңтайландырылған режімдерге жүйелік есеп жүргізу. Аз жүктеме режіміндегі трансформатордың жұмыс режімін оңтайландыру.	$Э_6 = Э_{1Q} + Эм.қ. + Эсапа + Э_{1W}$ $Э_7 = Э_{1Q} + Э_{1W}$
Ұйымдас-Тыру	Коммерциялық шығындары азайту және тораптың пайдалану деңгейін көтеру бойынша шаралар.	$Э_8$

Желілерде энергия шығынын азайту энергожүйенің жұмысының үнемділігін жоғарлату есебінің бір бөлігі болып табылады.

Желідегі шығынды азайтудың барлығы толықтай энергожүйедегі жұмыстың үнемділігін арттыра бермейтінін білу қажет.

Шығынды азайтуға болады және экономикалық жағынан орынсыз әдістермен екені белгілі. Осымен қатар энергожүйенің жұмысының үнемділігін көтерудің барлығы желілерде шығынды азайтумен қабаттаса жүреді.

Шығынды азайту бойынша барлық шараларды үш топқа бөледі:

1) Ендіруге қосымша қаржы бөлуді талап етпейтін шығынсыз және аз шығынды немесе режімді. Осыған генераторлар және трансформаторлардағы кернеуді басқарушыларды немесе жүктемеге қарап басқарылатын 60 трансформаторлардағы тармақтардың сәйкесінше қайта қойылуын жақсылап келтіру есебінен кернеудің жұмыстық деңгейін көтеру мысал бола алады осы топқа төмендегілер сияқты, ұйымдастырылған шаралар жатады: мерзімдерді қысқарту және энергожүйенің құрылғыларын жөндеудің сапасын көтеру және т.б. ұйымдастырылған шараларды ендірудің орынды екені көрініп тұр.

2) Орталықтандырылған қаржы бөлу есебінен энергожүйені дамыту сұлбасы бойынша электрожелілік объектілерді ендірудің барлығы қатысыты техникалық (жалғасатын әсерімен).

3) Шығынды (энергия шығынын азайту есебінен толықтай орнын жабатын, қаржы бөлу) азайту үшін жасалған техникалық (мақсаттық әсермен). Осындай шараларға желіні кернеудің жоғары дәрежесіне ауыстыруды, әуелік желілердің сымдарын үлкен кимасы бар сымдарға алмастыруды, трансформаторларды алмастыруды, қосымша реттейтін және қарымталайтын құрылғыларды орнатуды және т.б. жатқызады. Осындай шаралардың орындылығы сәйкесті техника-экономикалық есептеулер көмегімен түсіндірілуі тиіс.

Шығынды (энергия шығынын азайту есебінен толықтай орнын жабатын, қаржы бөлу) азайту үшін жасалған техникалық (мақсаттық әсермен). Осындай шараларға желіні кернеудің жоғары дәрежесіне ауыстыруды, әуелік желілердің сымдарын үлкен кимасы бар сымдарға алмастыруды, трансформаторларды алмастыруды, қосымша реттейтін және қарыталайтын құрылғыларды орнатуды және т.б. жатқызады. Осындай шаралардың орындылығы сәйкесті техника-экономикалық есептеулер көмегімен түсіндірілуі тиіс.

Орталықтандырылған қаржы бөлу есебінен энергожүйені дамыту сұлбасы бойынша электрожелілік объектілерді ендірудің барлығы қатысыты техникалық (жалғасатын әсерімен).

Есептеулер нәтижелері көрсеткендей, тиімдірек шара әдейі шығынды азайту үшін жасалған және қаржы бөлуді талап ететін, яғни мақсаттық әсері бар шара болып табылады. Бірінші кезекте оларға желілерде реактивті қуатты қарымталау және асыра жүктелген әуе желілеріндегі сымдарды ауыстыру жатады.

Электрлік желілердегі электроэнергия шығынын азайту бойынша барлық шараларды өзінің белгіленуі бойынша келесі топтарға бөлуге болады.

Электрлік желіні дамытуды орнықтыру бойынша шаралар. Бұл эксплуатациялық шаралар тобы, желіні дамыту және қайта құру, оның режім параметрлерін жобалау кезеңінде техникалық түсіндірілгенге дейін көтеру мақсатымен орындалады. Негізгілері, желінің номинал кернеуін көтеру және асыра жүктелген ЭТЖ-те сымдарды ауыстыру.

Ендіруге қосымша қаржы бөлуді талап етпейтін шығынсыз және аз шығынды немесе режімді. Осыған генераторлар және трансформаторлардағы кернеуді басқарушыларды немесе жүктемеге қарап басқарылатын трансформаторлардағы тармақтардың сәйкесінше қайта қойылуын жақсылап келтіру есебінен кернеудің жұмыстық деңгейін көтеру мысал бола алады. 61 Осы топқа төмендегілер сияқты, ұйымдастырылған шаралар жатады: мерзімдерді қысқарту және энергожүйенің құрылғыларын жөндеудің сапасын көтеру және т.б. ұйымдастырылған шараларды ендірудің орынды екені көрініп тұр.

Электрлік желінің және негізгі құрылғылардың жұмысының режімдерін орнықтыру бойынша, яғни энергожүйенің жұмысының орнықты режімін жүргізуге мүмкіндік беретін шаралар. Негізінде олар үлкен шығынды талап етпейді. Олардың ішінде тиімдіректері: желіні ажыратудың орнын орнықтыру, жүйенің жұмысының режімін орнықтыру, тұтынушыларға реактивті қуатты тұтынудың орнықты режімін беру.

Экономика бөлімде электр энергиясының шығынын азайту бойынша инвестициялық программа жобаланды. Онда СКБ-ның (БСК) тиімділігі дәлелденген, яғни менің дипломдық жұмысты жазу барысында шығынды азайтудың тиімді әрі пайдалы жолы ол СКБ орнату екеніне дәлелденген есептеулер арқылы көз жеткіздім. СКБ орнату барысында шығын аз кіріс көбірек болады. Салған инвеститцияны қайтару да аздаған яғни, 3 жылды

құрады. Сондықтан, мен дипломдық жұмысымда шығынды азайту шаралары ретінде СБК – ны таңдап, сол арқылы есептеу жүргіздім. СКБ –ны орнатқан соң желідегі шығынды RASTR бағдарламасының көмегімен қайтадан есептеп шығынның айтарлықтай азайғанына көз жеткіздім.

4.2 6-10 кВ қалалық тарату тораптарныдағы статикалық конденсатор батареяларын (СКБ) таңдау әдістемесі

Қазіргі уақытта 6-10/0,4 кВ тарату тораптары АВР ажырату ажыратқыштары бар екі жақты қоректену сұлбасымен, яғни радиал сұлба бойынша жұмыс істейді.

НСКБ конструктивті орындалуы, бағасы мен реттелу алдындағы пайдаланудағы айқын артықшылықтарына байланысты тиімді және техникалық жағынан жүзеге асатын болып табылады. НСКБ қолданыстағы ПУЭ сәйкес пайдаланудың қауіпсіздігін қамтамасыз ететін компенсацияның модульді құрылғыларын құруын, қолданыстағы РП немесе жаңадан жобаланытн КРУ қосылу ыңғайлығын кажет етеді. Бұл құрылғылардың негізгі компоненттері: қажетті қуат конденсаторларын жинайтын конденсаторлы момноблоктар, жоғары гармоника тогы көмегімен конденсатор кедергілерін ұлғайтуға арналған дроссельдер, индуктивті катушкалар, байланыс кабельдері.

Теория негізінде реттегіш тораптарындағы реактивті қуатты толық компенсациялау үшін, реактивті қуаттын тұтыну графигіне сәйкес оның шығуын қамтамасыз ететін, яғни конденсаторлар қуатын бірқалыпты 62 реттейтін, электр энергияның барлық нүктелерде тұтынатын конденсаторларды орнату мүмкін. Бірақ, іс жүзінде пайдалану күрделілігіне және бағасының қымбаттауына байланысты СКБ реттегішті қолдану компенсация құрылғысының тиімділігін төмендетеді. Осыдан, нәтижесінде:

- реактивті қуатты толығымен компенсациялау мәселесін мақсат қылмай, тек оның базалық бөлігін ғана компенсциялау керек;

Төменде 1 кестеде конденсаторлардың басқа компенсацияланатын құрылғылармен салыстырғандағы негізгі технико-экономикалық артықшылықтары мен кемшіліктері келтірілген:

4.2 кесте - Реттелетін СКБ мен реттелмейтін НБК салыстырмалы анализі

артықшылықтары	НБК кемшіліктері	Кемшіліктерді жоюдың мүмкін жолдары
Конструктивті орындалудың қарапайымдылығы	Тәулік қимасындағы толық компенсациялаудың мүмкін еместігі.	Минималрежимдегі НБК қуатын таңдау кезінде НБК қуатын реттеу қажет емес

4.2 кестенің жалғасы

Күрделі басқару жүйенің жоқтығы	Жүктеменің мезгілдік өзгеруі кезіндегі НБК оптимал қуатын таңдау қиындығы	Модульді құрылғылардыжасау кезінде компенсациялау жойылады
Падйланудың қарапайымдылығы мен ыңғайлығы, өндіру мен монтаждаудың қарапайымдылығы		Қызмет ету мерзімі технико- экономикалық есептеулермен негізделеді
Құрылғының төмен бағасы		

Бағасы мен реттеуіштердің алдында пайдалану, конструктивті орнылалу бөлігіндегі НБК айқын артықшылықтарына байланысты оларды қолдану техникалық жағынан қол жетімді.

Реттегіш тораптарда реттелмейтін компенсациялау құрылғыларын қолданудың техникалық жүзе асуы келесі мәселелердің шешілуін қажет етеді:

- компенсация қрылғыларын орнату орнын таңдау;
- тораптың режиміне тән КУ мақсатты қуатын анқытаудағы есептеулер;
- тұтынушылардағы кернеудің деңгейін бағалаудағы есептеулер;
- компенсацияның тиімділігін бағалаудағы технико-экономикалық есептеулер.

ТП деңгейінде электр тораптарындағы реактивті қуатты толығымен компенсациялау мүмкін еместігін есте сақтау керек, ол тек базалық бөлігін ғана компенсациялайды.

Реттелмейтін СКБ қолданудың экономикалық тиімділігі

Қаржы жұмсалудың экономикалық тиімділігінің өлшемі деп келтірілген шығындарды немесе оған сәйкес қаржы жұмсалудың өтелу мерзімін атаймыз.

Өтелу мерзімі – электр энергиядағы жоғалтулардан қайтарылатын бастапқы салынған соманы (шығынды) уақытын көрсетеді және ол төменгі формуламен анықталады:

$$C = \frac{З}{Д} \qquad (5.1)$$

мұндағы З – конденсаторлы батареялардың шығындарының қосындысы, теңге;

Д – реттелмейтін конденсаторлы батареяларды орнатудағы кіріс, теңге Сонымен, экономикалық тиімділікті анықтауды екіге бөлуге болады:

1.КУ шығындарын анықтау

2.КУ кірістерін анықтау

Әр жылға келтірілген шығындар төменгі формуламен анықталады:

$$З_i=(p_н + p_а)\cdot К_i + И_i , \qquad (5.2)$$

мұндағы $К_i$ – і-жылда орнатылған қондырғының құны (қаржы жұмсалуы);

$И_i$ – пайдаланудағы жылдық ұсталым;

$Р_а$ – қондырғының қызмет мерзімімен анықталатын және осы мерзімде жаңа қондырғыға ауыстыруға қажетті ұсталым соммасын төмендету есебінен жинақталуды қамтамсыз ететін амортизациялық аударылым коэффициенті;

$p_н$ – кез-келген экономикалық жүйеде қаржының тапшылығымен байланысты, қаржы жұмсалудың нормативті тиімділік коэффициенті.

(5.2) функциясының минимумын анықтау үшін объектідегі барлық шығындарды емес, тек оның ауыспалы бөлігін ғана ескеру қажет. Реактивті қуатты компенсациялау есебінде КУ орнатуда болатын электр станциядағы, тораптағы және КУ қаржы жұмсалудың өзгеруін ұғады, ал И деп – пайдаланудың жылдық ұстанымының өзгеруін айтады. Соңғысына электр жабдықтау жүйесінің барлық элементтеріндегі электр энергияның жоғалуы, қондырығыны жөндеу және қызмет көрсету шығындары Зэ кіреді. Нақтылы жөндеу мен қызмет көрсетуге жұмсалған шығындар, олардың өндірудегі сапасының біркелкі еместігінен және пайдалану жағдайынан әдетте бірдей қондырғылардың түрлі саны үшін әртүрлі болады. Жөндеу мен қызмет көрсетуге жұмсалған нақты шығындардың тұрақсыз болуы салдарынан, оларды есептеулерде қаржы жұмсалудан аударылатын нормативті аударылым көмегімен р0 есептейді. Нәтижесінде (5.2) келесі түрде жазады (жыл индексі алынғанда):

$$З_i=(p_н + p_а + p_о)\cdot К_i + З_э. \qquad (5.3)$$

4.3 Екі трансформаторлы қосалқы станциядағы маусымдық шаралар

Қосалқы стансаларда трансформаторлардың жұмысының экономикалық тиімді режімі электр энергия шығынын азайту бойынша тиімді шараларға жатады.Сенімділіктің I және II категорияларының тұтынушылары пайдаланатын қосалқы стансаларда, сонымен бірге энергожүйенің аудандық қосалқы стансаларда, ереже бойынша екі немесе одан да көп трансформаторлар орнатылады. Сонымен бірге олар бөлек немесе қатар жұмыс істеуі мүмкін.

Бөлініп жұмыс істеген кезде трансформаторлардың әрбіреуі шиналардың белгіленген секциясына қосылады. Сонымен бірге құрылғының және коммутациялық аппараттың жұмысын жеңілдететететін, трансформаторлардың сыртындағы қысқа тұйықталу токтарын азайтады. Алайда трансформаторлардың осындай режімі, олардың қатар жұмыс істеу режімімен салыстырғанда аз ғана үнемді, ең үнемді режім трансформаторлардың номиналды қуатына пропорционалды жүктемесіне сәйкес келеді. Егер трансформаторлардың қуаттарының қатынасы 1:3 аспаса, қысқа тұйықталу кернеуі 10% аспаса, тармақталу кернеуі 0,5% аспаса және орамдардың байланысу топтары бірдей болса, онда әртүрлі трансформаторлардың жұмысы рұқсат етіледі. Сонымен бірге трансформаторлардың жүктемесі теңдеулік токтардың пайда болу себебінен экономикалық жағынан біршама өзгеше болады.

Жүктемелердің тәуліктік және жылдық графиктерінің минимумдарында трансформаторлардың бір бөлігін өшіріп қойған орынды. Сонымен бірге, егер трансформаторлардың біреуі өшіп тұрғанда, қосалқы станциялар I категорияның тұтынушыларын қоректендірсе, резервті автоматикалық түрде енгізу алдын ла қарастырылуы тиіс.

Трансформаторлардың бір бөлігін өшіру жағдайын қарастырамыз. Трансформатордағы ΔP_T қуаттың шығыны жүктемеге тәуелді айнымалы шығындардан (трансформатордың орамдарындағы шығын), және жүктемеге тәуелсіз тұрақты шығындардан (трансформатордағы болатындағы шығын) құралады. Жүктеме көп болғанда трансформатордың орамдарындағы шығындар трансформатордың болатындағы шығындардан көбірек, ал жүктеме аз болғанда керісінше болуы мүмкін.

4.4 Тарату тораптарныдағы электр энергияны есепке алу жүйелерін дамыту бойынша ұйымдастыру шаралары

Жүктеменің жалпы түсуі мен дамытуға керекті құралдардың болмау шарты электрлік торапты қайта жөндеу мен техникалық қайта жасақталуынан айқын көрінуде, ол есепке алу жүйесін дамытуға салынған әрбір теңге тораптың өткізу қабілетін ұлғайту мен реактивті қуатты қарымталау шығынына қарағанда бүгінгі күнде тез өтеледі , электрэнергияны есепке алуды дамыту қазіргі заманда тікелей және тез эффект алуға болады. Мамандардың бағалауы бойынша жекелеген жағдайда, тек ескі дәлдік классы 2,5 «азамперлік» бір фазалы санауыштарды дәлдік классы 2,0 болатын жаңасына ауыстырсақ жіберілетін электрэнерияны 20%–10% жинауды өсіреді. Есепке алуды дамыту шаралары бойынша қандай шараларды және оны орнататын орынды таңдау керегін электр стансадағы электрэнергияның есептік баланста болмауын және рұқсат етілген есептеу мен талдау жүргзу Типтік нұсқауламаға сай жүргізіледі.

Электрэнергияның коммерциялық шығынын азайту мәселесін шешудің негізгі және кең тараған шешімі электрэнергияны есепке алуды және автоматтандырылған бақылау жүйесінің (ЭЕАБЖ) шығуы, қолдануы болды,

оның ішінде бағдарламалық және техникалық қамтамасыз ету мен автоматтандырылған диспетчерлік басқару жүйесін (АДБЖ) тығыз интеграциялау, ЭЕАБЖ мен АДБЖ сенімді байланыс және ақпараты тарату каналымен, ЭЕАБЖ метрологиялық аттестациялаумен қамтамасыз ету болып табылады.

Алайда ЭЕАБЖ тиімді енгізу – көп уақыт талап етеді және қымбат, ол есепке алу жүйесін дамыту тек біртіндеп этап бойынша шешіледі, оны модернизациялау мен электрэнерияны метрологиялық өлшеумен қамтамасыз ету, нормативтік базаны дамыту керек.

Электрэнерияны есепке алуды дамыту бойынша шараларға келесілер жатады:

- рұқсат етілген шарттарда өлшеуіш трансформаторлар мен электрсанауыштардың жұмысын қамтамасыз ету (ТТ мен КТ екінші тізбегін жүктеу болмаса, талап етілетін температуралық шарттармен қамтамасыз ету, санауыштардағы дірілді жою және т.б.);

- өлшеуіш трансформаторларды жақсартылған сипатамалары және номинал параметрлері бар есептік жүктемеге сай келетін трансформаторарға ауыстыру; 71

- есепке алу құралдарын жақсартылған сипаттамалары бар құралдарға ауыстыру; - радиалды желілерде электрэнергияны техникалық есепке алу құралдарын орнату;

- электр санауыштардың жұмысын қадағалау және электрэнергияны ұрлауды табу.

Өлшеу комплексінің қателігінің статикалық сипаттамалары

Өлшеу комплексін ток (ТТ), кернеу (КТ) трансформаторын, жалғайтын сым мен санауыштар құрайды. Электрэнергияны тасымалдаушыда жүздеген не мыңдаған ӨК бар, ол тораптан электрэнергияны жіберу мен түсуін бақылап тұрады. ӨК барлық жиынтығы объекттегі электрэнергияны есепке алу жүйесін құрайды.

Шығынды бағалау есебі электрэнергияны есепке алу жүйесінің қателігімен түсіндіріледі, ол келесімен құрылады: әрбір ТТ ток жүктемесінің шамасы берілген болса, әрбір бақыланатын жалғанудың φcos , КТ екінші тізбегіндегі жүктелу коэффициентін және әрбір санауыштың соңғы тексеру күні қосынды өлшеу қателікті жалпы объект бойынша келген және жіберілген энергия айырмасының мүмкін диапазонын анықтайды.

Кернеу трансформаторы.

ТТ айырмашылығы оның қателігі бақыланатын тізбектің жүктеме өзгерісіне тәуелді, КТ қателігі шарты-тұрақты шаманы құрайды, ол сыртқы тораптың режіміне іс жүзінде тәуелді емес. Кернеуді өлшеудің қателігі КТ екінші тізбегіндегі жүктememен және КТ мен санауыш арасындағы жалғанатын сымдағы кернеу шығынымен анықталады.

Ток трансформаторы.

ТТ рұқсат етілетін қателігі үш нүктеде нормаланады, ол ТТ токтық жүктелуі 100,20 және 5% сәйкес келеді. Дәлдік классы 0,5 және 1,0 болатын ТТ қателігі келесі шектен шықпауы керек

$$\pm К_{ТТ};\pm 1,5_{ТТ} \text{ және } \pm 3,0\ К_{ТТ}, \quad (5.4)$$

мұндағы $K_{ТТ}$ – ТТ дәлдік классы.

Яғни, аз жүктемеде ТТ есептік қателігі дәлдік классынан 2–1,5 есе үлкен болуы мүмкін. Дәлдік классы 0,2 болатын ТТ үшін сәйкес нүктесі келесі деңгейге ие

$$\pm К_{ТТ};\pm 1,75_{ТТ} \text{ және } \pm 3,75\ К_{ТТ}, \quad (5.5)$$

4.3 кесте - Қателіктер

Қателіктүрі, %	ТТ қателіктерінің $\beta_{ТТ}$ шамасының диапазонына тәуелділігі	
	0,05-0,2	0,2-1,0
$\Delta_{ТТ}$	$(-2,0+6,25\ \beta_{ТТ})\ К_{ТТ}$	$(-1,06+1,56\ \beta_{ТТ})\ К_{ТТ}$
$\delta_{ТТ}$	$\pm(1,0+1,25\ \beta_{ТТ})\ К_{ТТ}$	$\pm(0,81+0,31\ \beta_{ТТ})\ К_{ТТ}$

Электрлік санауыштар.

Мыңға тарта ндукциондық санауыштарды тексеру барысында, олар метрологиялық сенімділігі төмен және дәлдік класс шегінен шығып кететінін көрсеткен. Барлық тексерілген 50% бір фазалы, 25% үш фазалы санауыштардың қателіктері «минус» таңбалы нормаанғаннан 5–2 есеге көп болған.

Индукциондық санауыштар үшін систематикалық қателіктері санΔ келесі формуламен анықталады:

$$\Delta_{сан} = -0,2 \cdot Т_{тек} К_{сан}, \quad (5.6)$$

мұндағы $К_{сан}$ – санауыштың дәлдік классы;

$Т_{тек}$ тек – соңғы тексеруден кейінгі санауыштың қызмет ету мерзімі.

Электронды санауыштар үшін $\Delta_{сан}=0$ деп алады. Екі санауыш түрі үшін кездейсоқ қателіктер шамасы сан $\delta_{сан}$ дәлдік классына тең болады

4.5 Шығындарды төмендетуге кетін инвистицияны есептеу

Инвестицияны есептеуді шығынды төмендету БСК және жалпы өндірістік шығындар бойынша жүргіземіз.

$$Ш= Ш_{БСК} - Ш_{ЖШ,},тг\ , \qquad (5.7)$$

мұнда,Ш - жобаға кететін жиынтық инвестиция, млн. тг,

$Ш_{БСК}$ - БСК-ға кететін инвестиция, млн. тг,

$Ш_{ЖШ}$ - жалпы өндірістік шығындар, млн. тг.

БСКны қойғандағы үнемделетін электр энергиясы

БСК-ны қойғанда үнемделетін электр энергия

$\Delta P = 20,8 - 16,9 = 3,9\,МВт$

$\Delta W_{тиім} = 3.9 \cdot 8760 = 34164\ МВт \cdot ч$

Кіріс = $34164 \cdot 5$=170820тг

Режимді БСК-ны орнату әдісімен электр энергия және қуат ысырабын азайтқандағы экономикалық эффект 170820теңге құрады.

Яғни, Кіріс =170820 тг

БСК жабдығына кететін инветицияны есептеу

1 кесте – Орнатылған конденсаторлық батареяларды сатып алуға кеткен шығын. Өскемен конденсатор зауытынан шыққан орнатылған БСК.

5.4 кесте - БСК орнаті

БСК орнату	Шығын, теңге
УКРМ — 10,5 — 300	252 913

Материал шығыны

$$Ш_{мат}= 0.12 \cdot 252\ 913 = 30349тг$$

БСК жабдығына инвестиция.

$$К_{БСК}=30349+252913=283262тг$$

Шамамен кететін жалпы өндірістік шығындар келесі формуламен анықталады:

$$Ш_{ЖШ}=(Ш_{\sum АМ}+Ш_{АЖ}),тг\ , \qquad (5.8)$$

мұнда, $Ш_{\sum АМ}$ - жиынтық амортизация, мын. тг,

$Ш_{АЖ}$ - ағымдық жөндеуге жиынтық шығындар, мын. тг.

Негізгі өндірістік қорлар амортизациясы:

$$Ш_{\sum АМ} =0,08 \cdot 283262=22581тг.$$

Ағымдық жөндеуге кеткен жиынтық шығындар:

$$Ш_{АЖ}= 0.15 \cdot 283262=42489тг.$$

БСК-да жалпы өндірістік шығындар:

$$Ш_{ЖШ}= 22851+42489=65340тг.$$

4.6 Инвестициялардың қаржы-экономикалық тиімділігінің көрсеткіштері

Таза келтірілген табыс (Net Present Value, NPV) капитал салымдарының мөлшерін (Invested Capital, IC) салыстыруға, болжау мерзімі барысында олардың шығаратын таза ақша түсімдерінің жалпы сомасымен, мүмкіндік береді және инвестициялық жобаны болашақта іске асырудан алынатын қазіргі заманғы тиімділік мөлшерін сипаттайды.Ақша қаражатының түсуі уақыт бойынша таратылғандықтан, ол r коэффициентінің көмегімен дисконтталады. r коэффициенті, әдетте, инвесттелген капитал бағасынан шыға отырып, қойылады.

NPV, немесе жобаның таза келтірілген бағасы маңызды критерий болып саналады, ол бойынша осы жобаға инвесттеудің мақсатқа сәйкестігін біледі. NPV анықтау үшін жобаның әр жылындағы қаржы ағындарының мөлшерін болжау қажет, сосын уақыт бойынша салыстыру мүмкіндігі үшін жалпы қорытындыға келтіру керек.Таза келтірілген баға мына формула бойынша анықталады:

$$NPV = \sum_{t=0}^{n} \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_O, \qquad (5.9)$$

мұндағы I_0 – осы жобаға инвестициялар, млн.тг.,

CF_t - қолма-қол ақша ағыны, млн.тг.,

r - дисконттау ставкасы,

t - жобаны іске асыру уақыты, жыл.

5.5 кесте - NPV кестесі

жыл	ақшаағыны, теңге		дисконттау ст. r=15%		NPV
	кіріс	шығыс	таза CF	дисконт	
1 жыл басы		-283262		1	-283262
1 жылсоңы	170820	105480	170820	0,87	-91767.6
2	170820	105480	170820	0.756	-79742.88
3	170820	105480	170820	0.658	-69405.84
4	170820	105480	170820	0.572	-60334.56
5					17988.88

Есеп NPV бірінші оң мәніне дейін жүргізіледі. NPV нольден артық, сондықтан осы дисконттау ставкасы кезінде жоба кәсіпорын үшін тиімді болып саналады, себебі ол шығаратын cash –flow осы уақыттағы табыс нормасынан артық.

Қайтарым мерзімін анықтаймыз. Әдіс бастапқы инвестициялар сомасының орнын толтыру үшін қажетті қайтарым мерзімін анықтауда тұрады.

$$CF_{\sum} = 170820 \text{ тг},$$

$$I_0 = 283262 \text{ тг}$$

$$PP = \frac{I_o}{CF_{\sum}} = \frac{2877600}{1068741} = 1,7$$

Осы мәліметтерден инвестициялардың жобаға қайтарым мерзімін есептейміз. Келтірілген есептерден инвестициялардың қайтарым мерзімі 1 жыл 8 айды құрайтыны көрінеді.

Қорытынды

Диплом жұмысымның басты мақсаты «Қарасай ауданы» -ның электр тораптарындағы электр энергиясының шығынын есептеу, сараптау және қалыпқа келтіру жұмыстары түгелдей орындалды. «Қарасай ауданы» ЭТА электр тораптарының режимін оңтайландыру электр энергия шығынын еш материялдық шығынсыз жасауға мүмкіндік береді. Тәжірибе жүзінде, көбінде, қиын математикалық есептеулерді қажет етпейтін оңтайландыру шаралары қолданылады және де тез іске асырылатын шаралары қолданылады. Екі трансформаторлы қосалқы станцияның бір трансформаторын сөндіру, торапты оптималы ажырату, төменгі кернеудегі параллельді желіні немесе шунтталған желіні ажырату, трансформатор коэффициенттерін өзгерту, реактивті қуатты компенсациялау, кернеуді реттеу арқылы шығынды азайту шаралары жасалды.

Экономика бөлімінде Қарасай ауданы энергожүйесінде режимдерді ынғайлауға қатысты шаралар тиімділігін бағалауды есептедім. Инвестициялық бағдарламаны есептедім капиталдық салымның өтелу мерзімі 1жылға 8 айға тең. Негізінде энергетикаға салынған инвестиция 4 жылда өтеледі деп есептелінеді, олай болса осы жүйені орнатуды тиімді деп санауға болады. Сонымен, келтірілген қаржы-экономикалық көрсеткіштерді талдау жобаға салынатын инвестициялардың тиімділігін растады.

Өмір тіршілік қауіпсіздігі бөлімінде электр қауіпсіздігін негізге ала отырып «Қарасай ауданы» ЭТА 35 кВ электр тораптарын пайдалануда зиянды және қауіпті факторларға талау жасап, қорғаныстық жерге қосу құрылғысын таңдау шарттарын және де қосалқы станциядағы диспетчер бөлмесінде табиғи жарықтануға есеп жүргізу жолдарын қарастырдым.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 А.А. Жакупов, Р.С. Хижняк. Методические указания к выполнению экономической части выпускных работ (для бакалавров, обучающихся по направлению «Электроэнергетика»). – Алматы: АИЭС, 2015.

2 Герасименко А.А. Передача и распределение электроэнергии: Учеб. пособие. – КноРус, 2012.- 648 с.

3 Воротницкий В.Э., Железко Ю.С., Казанцев В.Н. Потери электроэнергии в электрических сетях энергосистем. - М.: НЦ ЭНАС, 2002. - 280с.

4 «Правила устройств электроустановок Республики Казахстан» Алматы, 2007.

5 Фурсанов М.И. Определение и анализ потерь электроэнергии в электрических сетях энергосистем. – Мн.: УВНЦ при УП “Белэнергосбережение”, 2005. – 207 с.

6 Санатова Т.С., Мананбаева С.Е. Безопастность жизнедеятельности. Методическое указание к выполнению раздела «Электробезопастность в электроустановках» в выпускных работах для специальности 050718 – Электроэнергетика. Бакалавриат – Алматы: АУЭС, 2009.-24с

7 Безопасность жизнедеятельности. М.К. Дюсебаев, Ж.С. Абдимуратов .Учебное пособие.- Алматы: АИЭС, 2010 г.

8 Евдокунин Г.А. Электрические системы и сети: Учебное пособие для студентов электроэнергетических спец. вузов. Издательство Сизова М.П., 2001.

9 Проектирование линий электропередачи сверхвысокого напряжения /Г.Н.Александров., В.В. Ершович., С.В. Крылов. Энергоатомиздат, 1983.

10 П. А. Долин Основы техники безопасности в электроустановках: Учеб. пособие.- 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат,1984. -448 с

11 Блок В.М. Электрические сети и системы. - М: Высшая школа, 1986.

12 Л.Д.Рожкова., В. С. Козулин. Электрооборудование станций и подстанции. Энергоатомиздат. 1987.

13 Безопасность жизнедеятельности. М.К. Дюсебаев, Ж.С. Абдимуратов .Учебное пособие.- Алматы: АИЭС, 2010 г.

14 Идельчик В.И. Электрические системы и сети: Учебник для вузов. – М: Энергоатомиздат, 1989. – 592 с.