

Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі

«Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс
университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

А.Ж. Сағындықова, О.Н. Ефимова

**МАМАНДЫҚҚА КІРІСПЕ.
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ**

**«6B08701 - Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету» білім
беру бағдарламасы бойынша ауыл шаруашылығы бакалаврының
біліктілік сипаттамасы**

Оқу құралы

Алматы 2024

УДК 631:621.3

ББК 4:31

С14

Пікір берушілер:

ҚазҰАЗУ, АТТ кафедрасының техн.ғылыми докторы, профессоры

Атыханов А.К.

ҚазҰАЗУ, ЭҰЖА кафедрасының PhD, кафедра меңгерушісі

Молдажанов А.К.

Ғұмарбек Дәукеев атындағы АЭЖБУ ЭМЭЖ кафедрасының доценті

Шыныбай Ж.С.

Алматы энергетика және байланыс университетінің Ғылыми кеңесі баспаға ұсынды (29.06.2023 ж. №12 хаттама). АЭЖБУ ведомстволық әдебиетті шығарудың 2022 жылға арналған қосымша жоспары бойынша басып шығарылады, реті-77

С 14 А.Ж. Сағындықова, О.Н. Ефимова

Мамандыққа кіріспе. Ауыл шаруашылығын электрлендіру: Оқу құралы (6B08701 - Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету білім беру бағдарламасы бойынша ауыл шаруашылығы бакалаврының біліктілік сипаттамасын оқитын студенттер үшін) – Алматы: «Ғұмарбек Дәукеев атындағы АЭЖБУ, 2024-117 б., 11 кесте, 12 сурет, 23 формулалар, 58 библиогр. атау.

ISBN 978-601-358-086-9

Осы оқу құралында ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету, электрмен жабдықтау мәселелері қарастырылады. Ол пәннің көп салалы екенін және келесі курстардың оқу процесінде нені оқу керек екенін көрсетеді. Ауыл шаруашылығын электрмен жабдықтау сұлбаларын тұрғызу, олардың нормалы емес жұмыс режимдерінен қорғанысы, электрмен жабдықтауды техникалық-экономикалық көрсеткіштері бойынша бағалау, әртүрлі электр энергия көздерінің түрлерін қолдану және оларды нақты жағдайларда қолдану мәселелері қарастырылды. Электр энергия сапасы туралы түсінік және оның ауылшаруашылығы өндірісі және тұрмыс процестеріне әсері берілді.

УДК 631:621.3

ББК 4:31

ISBN 978-601-358-086-9

© АЭЖБУ, 2024

© А.Ж. Сағындықова

© О.Н. Ефимова, 2024

Кіріспе

«Мамандыққа кіріспе» пәні студенттерді болашақ мамандығы – энергетикамен, оның техникалық прогреске бағытымен таныстырады. Студенттің болашақ мамандыққа қаншалықты қызығушылық танытатындығына оның кейінгі студенттік және тіпті инженерлік өмірбаяны байланысты. Бұл бүкіл білім беру кезеңіндегі жалғыз жалпы энергетикалық пән энергияның барлық бөлімдері мен олардың байланыстары, энергетикалық жүйелер және олардағы энергияны түрлендіру, беру және тұтыну процестері, энергетикалық қондырғылардың жұмыс принциптері мен конструктивті орындалуы, энергияның қазіргі жағдайы мен даму перспективалары туралы түсінік береді.

Энергетика адамзат қоғамының саласы ретінде қоршаған орта мен халық шаруашылығының әртүрлі салаларын қамтитын үлкен жаһандық жүйе болып табылады.

«Энергетика» немесе «Энергетикалық жүйе» деп халық шаруашылығында барлық түрдегі энергетикалық ресурстарды алуға, қайта құруға, таратуға және пайдалануға арналған үлкен жаратылыстану (табиғи) және жасанды (адам жасаған) жүйелердің жиынтығын түсіну керек. (Энергетикалық ресурстар деп адамның пайдалануы мүмкін энергия шоғырланған материалдық объектілер түсініледі).

Электр энергетикасы, елдің халық шаруашылығын электрлендіруді қамтамасыз ететін энергетиканың жетекші саласы. Экономикалық дамыған елдерде электр энергетикасының техникалық құралдары автоматтандырылған және орталықтандырылған басқарылатын электр энергетикасы жүйелеріне біріктіріледі.

Энергетика кез келген мемлекетте өндірістік күштерді дамытудың негізі болып табылады. Энергетика өнеркәсіп, ауыл шаруашылығы, көлік, коммуналдық шаруашылықтардың үздіксіз жұмысын қамтамасыз етеді. Қазіргі уақытта электр энергиясынсыз біздің өміріміз мүмкін емес. Электр энергетикасы адам қызметінің барлық салаларына: өнеркәсіп пен ауыл шаруашылығына, ғылым мен ғарышқа басып кірді. Электр энергиясынсыз қазіргі заманғы байланыс құралдарының әрекеті және кибернетиканың, есептеуіш және ғарыштық техниканың дамуы мүмкін емес. Сондай-ақ, ауыл шаруашылығында, көлік кешенінде және тұрмыста электр энергиясының маңызы зор. Біздің өмірімізді электр қуатынсыз елестету мүмкін емес.

Мұндай кең таралуы оның ерекше қасиеттерімен түсіндіріледі:

- энергияның барлық басқа түрлеріне (жылу, механикалық, дыбыс, жарық және басқалары) ең аз шығынмен айналу мүмкіндігі;
- үлкен мөлшерде айтарлықтай қашықтыққа салыстырмалы түрде оңай өту мүмкіндігі;
- электромагниттік процестердің үлкен жылдамдықтары;
- энергияны бөлшектеу және оның параметрлерін қалыптастыру қабілеті (кернеудің, жиіліктің өзгеруі).

- оны жинақтау немесе жинақтаудың мүмкін еместігі және тиісінше қажетсіздігі.

Электр энергиясы адам өмірінің басты құрамдас бөлігі болды және болып қала береді басты сұрақтар – адамзатқа қанша энергия қажет? ХХІ ғасырдың энергетикасы қандай болмақ? Осы сұрақтарға жауап беру үшін электр энергиясын алудың негізгі тәсілдерін білу, Қазақстан Республикасында қазіргі заманғы электр энергиясын өндірудің проблемалары мен перспективаларын зерделеу қажет.

Түрлендірілетін энергия түріне байланысты электр станцияларын келесі негізгі түрлерге бөлуге болады:

- Өнеркәсіптік энергетика электр станциялары: гидравликалық электр станциялары (СЭС), ЖЭС, Атом электр станциясы (АЭС)

- Баламалы энергетика электр станциялары: Жылу электр станциясы (ЖЭС), Жылу конденсациялық электр станциялары (КЭС), Жылыту электр станциялары (ЖЭО), геотермалдық электр станциялары (ГеоТЭС).

Электр станцияларының осы түрлеріндегі электр энергиясын түрлендірудің физикалық негіздерін қарастырамыз

1 Негізгі ұғымдар, терминдер мен анықтамалар. 6B08701 – «Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету», 6B08702 – «Агроөнеркәсіптік объектілерді электрмен жабдықтаудың гибриді жүйелері» білім беру бағдарламалары бойынша ауыл шаруашылығы бакалаврының біліктілік сипаттамасы

Агроинженерия - агроөнеркәсіптік кешен кәсіпорындарындағы жабдықтар мен ауыл шаруашылығы техникасының тиімді жұмыс істеуі; машиналардың үздіксіз қызмет етуін қолдау; ауыл шаруашылығы технологиялық процестерінің және электр энергиясы көзі бар қондырғылардың, автоматтандырылған жүйелердің жұмыс режимдерін монтаждау, баптау және қолдау; сеніп тапсырылған жабдыққа техникалық құжаттама жүргізу мәселелерін шешуге арналған білікті кадрларды жоғары оқу орындарында даярлау бағыты.

Білім беру бағдарламасының мақсаты: ауыл шаруашылығы саласындағы экономиканың инновациялық және ғылымды қажетсінетін салалары үшін теориялық және практикалық білімі, оларды кәсіби қызметте іске асыру үшін қажетті дағдылары мен дағдылары бар, зияткерлік еңбектің отандық және әлемдік нарықтарының қажеттіліктеріне жауап беретін, ауыл шаруашылығы өндірісінде сапалы серпіліс жасауға дайын элиталық жоғары уәжді кадрларды даярлау. Білім беру бағдарламасының түпкі мақсаты саланың энергетикалық тиімділігін арттыру және пайдалы ақпаратпен алмасу және басқару арқылы тұтынушыларға қосымша мүмкіндіктер беру болып табылады.

Кәсіби қызмет саласы - электрлендірілген және автоматтандырылған ауыл шаруашылығының технологиялық процестері, машиналар мен қондырғылар; электр жабдығы, энергетикалық қондырғылар және ауыл шаруашылығы мен тұрмыстық мақсаттағы автоматика құралдары; ауыл шаруашылығы мен тұрмыстық тұтынушыларды электрмен, жылумен, сумен және газбен жабдықтаудың энергия үнемдеу технологиялары мен жүйелері, жаңартылатын энергия көздері және олардың негізіндегі қондырғылар, мал шаруашылығы мен өсімдік шаруашылығы қалдықтарын кәріз және кәдеге жаратудың экологиялық таза жүйелері; нормативтік-техникалық құжаттама.

Кәсіби қызмет түрлері: өндірістік-технологиялық; қызметтік - пайдалану; ұйымдастыру - басқару; монтаждау-реттеу; есептеу-жобалау.

Республика аумағында алты ауыл шаруашылығы аймағы бөлінді:

Дала аймағы. Ол дамыған қарқынды егіншілікпен, етті-сүтті мал шаруашылығымен, шошқа өсірумен және құс өсірумен сипатталады. Бұл аймақтың үлесіне ауыл шаруашылығы алқаптарының 10,2%-ы, республиканың егістік жерлерінің 41,9%-ы тиесілі.

Құрғақ дала аймағы. Құрғақ дала аймағы дамыған астық өндірісімен, етті сүтті мал шаруашылығымен және қой шаруашылығымен ерекшеленеді. Мұнда Қазақстанның ауыл шаруашылығы алқаптарының 19,9%-ы және егістік жерлердің 40,1%-ы орналасқан.

Шөлейт аймақ. Шөлейт аймақ дамыған ет-майлы және жартылай биязы

жүнді қой шаруашылығымен, жылқы шаруашылығымен, аз дәрежеде етті-сүтті мал шаруашылығымен және егіншілікпен сипатталады. Республиканың ауыл шаруашылығына пайдаланылатын жерлерінің 17,9% - ы және егістік жерлерінің 4,5% - ы орналастырылды.

Шөлді аймақ. Қаракөл шаруашылығының негізгі ауданы-ауыл шаруашылығы алқаптарының ауданы бойынша ең үлкені. Мұнда ауыл шаруашылығына пайдаланылатын жерлердің 40,1% - ы, Қазақстанның егістік жерлерінің 1,2% - ы орналасқан.

Тянь-Шань аймағы. Тянь-Шань аймағы қарқынды суарылатын және тәлімі егіншілік, биязы жүнді қой шаруашылығы, етті-сүтті мал шаруашылығымен сипатталады. Бұл ауыл шаруашылығы аймағында Қазақстанның барлық суармалы жерлерінің 80% - ға жуығы шоғырланған.

Алтай таулы және тау етегі аймағы. Ауыл шаруашылығы алқаптарының ауданы бойынша және егіншілік пен мал шаруашылығы өнімдерін өндіру көлемі бойынша республикада шағын көлемдер бар. Алайда, осы аймақтың ауылшаруашылық өндірісі қарқындылықтың жоғары деңгейімен сипатталады. Аймақтың үлесіне ауыл шаруашылығы алқаптарының 2,8% және республиканың егістік жерлерінің 0,9% тиесілі.

Елдің отын-энергетикалық кешені (ОЭК) дәстүрлі энергетикаға жататын энергия мен энергетикалық ресурстардың әртүрлі түрлерін өндіруді, беруді, түрлендіруді және пайдалануды қамтиды.

Энергетикалық ресурстар-бұл табиғи отын ресурстары, оған көмір, газ, мұнай, тақтатас, ядролық отын, жер мен биомассаның жылуы, күн, жел, толқындар, өзен ағындары және т. б.

Энергетикалық шаруашылық-тұтынушыларды энергияның барлық түрлерімен қамтамасыз ету үшін біріктірілген энергетикалық объектілерден тұратын өзара байланысты жүйелер кешені (энергетикалық ресурстарды өндіру мен өндіруден бастап энергияны түпкілікті тұтынуға дейін). Егер энергетика өндірістік жүйелердің жиынтығы ретінде түсінілсе және табиғи, оның ішінде биологиялық жүйелердің энергетикасы ұғымы енгізілмесе, "энергетика" терминін "энергетикалық экономика" терминіне барабар деп санауға болады.[1]

Энергетикалық теңе — теңдік дегеніміз — бір жағынан жалпы өндірілген энергия мен екінші жағынан тұтынылатын энергия мен энергия шығыны арасындағы толық сандық сәйкестік (теңдік).

Энергия тасымалдаушысы-қатты, сұйық немесе газ тәрізді күйдегі, пайдаланылатын энергияға айналуы мүмкін зат.

Отын-оларды жағу кезінде жылу энергиясын алу мақсатында қолданылатын көміртегі негізіндегі жанғыш заттар. Шығу тегі бойынша отын табиғи (мұнай, көмір, табиғи газ, тақтатас, шымтезек, ағаш) және жасанды (кокс, мотор отындары, генератор газдары және т.б.), агрегаттық күйі бойынша қатты, сұйық және газ тәрізді болып бөлінеді. Отынның негізгі сипаттамасы-жану жылуы.

Электрмен және энергиямен жабдықтау - бұл елдің халық

шаруашылығының барлық салаларын және елдің жылу, Атом және басқа да электр станциялары өндіретін электр және жылу энергиясының жекелеген тұтынушыларын қамтамасыз ету.

Жаңартылмайтын (сарқылатын) энергия көздері — адам энергия өндіру үшін пайдалана алатын заттар мен материалдардың табиғи қорлары, мысалы: ядролық отын, көмір, мұнай, табиғи газ және т. б.

Дәстүрлі емес энергетика - бұл күн энергиясын тікелей және жанама әдістермен түрлендіру және пайдалану. Күн энергиясын пайдаланудың тікелей әдістері радиациялық жылу алмасу энергиясын электрлік және жылу энергиясына айналдыруға негізделген, жанама — күн сәулесінің әсерінен пайда болатын кинетикалық және потенциалдық энергияны пайдалануға мүмкіндік береді.

Баламалы және жаңартылатын энергия көздері (ЖЭК) - күн, жел, жер жылуы энергиясы (мысалы, бу гидротермиялық), биомасса (адамның шаруашылық қызметіндегі органикалық қалдықтар, энергетикалық плантациялар), мұхиттар мен теңіздер (мысалы, толқындар, температура градиенті), гидроэнергетиканың дәстүрлі емес түрлері және т. б.

ЖЭК жалпы потенциалы - бұл белгілі бір энергия түріндегі орташа жылдық мөлшер, егер ол толық пайдаланылған энергияға айналса.

ЖЭК техникалық әлеуеті - жалпы әлеуеттің бөлігі, оны пайдалы пайдаланылатын энергияға айналдыру техникалық құралдардың осы даму деңгейінде және қоршаған ортаны қорғау талаптарын сақтай отырып мүмкін болады.

ЖЭК экономикалық әлеуеті - қазба отындары, жылу және электр энергиясы, жабдықтар, Материалдар мен көлік қызметтері, жалақы және т. б. бағалардың белгілі бір деңгейінде пайдалы пайдаланылатын энергияға айналатын техникалық әлеуеттің бір бөлігі экономикалық тұрғыдан тиімді. [2]

Жаңартылатын энергия түрлері шартты түрде екі топқа бөлінеді.

Дәстүрлі ЖЭК:

- қуаты 30 МВт-тан асатын СЭС-ның пайдаланылатын энергия түріне айналатын гидравликалық энергия;

- дәстүрлі жану әдістерімен жылу алу үшін қолданылатын биомасса энергиясы (отын, шымтезек және басқа да пеш отыны);

- геотермалдық энергия.

Дәстүрлі емес ЖЭК:

- күн, жел, теңіз толқындарының, ағымдардың, мұхит толқындарының энергиясы, шағын және микроСЭС пайдаланылатын энергия түріне қайта құрылатын гидравликалық энергия;

- дәстүрлі әдістермен жылу алу үшін пайдаланылмайтын биомасса энергиясы;

- төмен потенциалды жылу энергиясы және жаңартылатын энергияның басқа "жаңа" түрлері.

Төмен потенциалды жылу энергиясы - ауада, сондай-ақ желдету шығарындыларында, суда, оның ішінде өнеркәсіптік және тұрмыстық ағынды

суларда және жердің жоғарғы қабатында (150 м дейін) болатын энергия.

Температура градиентінің энергиясы-теңіздердің, мұхиттардың және т. б. жоғарғы және терең қабаттарының температуралық айырмашылығынан алынған энергия.

Биомасса - табиғи немесе түрлендірілген түрде электр және/немесе жылу энергиясын өндіру үшін пайдаланылуы мүмкін өсімдіктер мен жануарлар әлемінің бөлігі, мысалы: ағаш дайындау және ағаш өңдеу қалдықтары, өсімдік және мал шаруашылығы қалдықтары, қатты және сұйық тұрмыстық қалдықтар, қайта өңдеу өнеркәсібінің биомасса қалдықтары және т. б.

Гидравликалық энергия - судың потенциалдық және кинетикалық энергиясы.

МикроСЭС - бірліктік қуаты 100 кВт-қа дейінгі суэлектр станциялары.

Шағын СЭС - жалпы қуаты 30 МВт-қа дейінгі су электр станциялары.

Геотермалдық энергия - қатты жыныстардың жылу өткізгіштігіне байланысты, сондай-ақ ыстық су немесе бу-газ қоспасы түрінде жер ядросының жылу энергиясының бөлігі.

Күн энергиясы-жер бетіне келетін күн сәулесінің энергиясы.

Жел энергиясы-қозғалатын ауа массаларының кинетикалық энергиясы.

Толқын энергиясы-теңіз толқындарының энергиясы.

Толқын энергиясы- планетааралық әсерден пайда болатын теңіздер мен мұхиттардың су массаларының потенциалдық энергиясы. [2.3]

Ауыл шаруашылығы халық шаруашылығының қарқынды дамып келе жатқан саласы болып табылады. Даму энергияны тұтынудың артуымен қатар жүреді, оның жалпы балансында электр энергиясы айтарлықтай және тез өсіп келе жатқан үлесті алады. Энергияның барлық түрлерінің ішінен ол оңай тасымалданады, түрлендіріледі және қолданылады. Жыл сайын оны қолданудың көптеген әдістері мен технологиялары пайда болады. Электрмен жабдықтау барған сайын кең таралған сипатқа ие болады. Ғылыми-техникалық прогресс нәтижесінде пайда болған жаңа машиналар, механизмдер мен технологиялар оларды жүзеге асыру үшін электр энергиясын қажет етеді. Ауылдық электрлендірудің дамуы ауыл шаруашылығы өндірісінің ғылыми-техникалық прогреске қол жеткізуге бейімділігін анықтайды. Электр энергиясы көптеген ауыл кәсіптеріне жандандырды (немесе олардың мазмұнын өзгертті). Сауыншы мамандығы өткенге айналады – механикаландыру мен электрлендірудің арқасында оны машинамен сауу операторы ауыстырды. Бүгінгі таңда астықты өңдеу және тазарту электр қондырғыларымен мүмкін емес, ал бақташы мамандығы сияқты анахронизм электр қоршауымен толықтай шешіледі. Электр энергиясымен кептіру, электрмелиорация және басқа да көптеген жұмыстар мүмкін емес.

Мұндай жағдайда электр желілері мен электр жабдықтарына қызмет көрсетуді, жөндеуді, баптауды және монтаждауды жүзеге асыратын ауыл электриктерінің кадрлары шешуші рөл атқарады. [3] Олардың біліктілігі мен кәсібилігі ауыл шаруашылығындағы барлық дерлік машина жүйелерінің қалыпты жұмысы мен өнім сапасын анықтайды. Электриктің бейнесі ауылдағы

басты тұлғалардың біріне айналады.

Электр энергиясы-құс және өсімдік шаруашылығын электрлендіру, мал шаруашылығын электромеханизациялау үшін энергияның жалғыз түрі. Оның көмегімен сумен жабдықтау, жемшөп дайындау және тарату, үй-жайларды жинау, үй-жайларда жылыту және микроклимат құру, астықты және басқа да ауылшаруашылық өнімдерін кептіру және өңдеу, егу және жинау, жерді суару және мелиорациялау, жас жануарларды инкубациялау және өсіру, ересек малды ұстау жүзеге асырылады. Микроклимат жасау үшін электр жылу қондырғылары мен қондырғыларында электр энергиясы қарқынды пайдаланылады – үй-жайлардың едендерін жылытуға арналған құрылғылар, су жылытқыштар, калориферлер мен кондиционерлер, тоңазытқыштар, компрессорлар, желдету жүйелері. Технологияның прогрессивті түрлері электр энергиясын пайдаланады, онда электростатикалық сүзгілер жұмыс істейді, әртүрлі өнімдер электр өрістерінде боялған, тұқымдарды бөлу және егу алдындағы өңдеу жүзеге асырылады, Сұйықтықтар мен суды электроактивациялау бойынша тәжірибелер жүргізіледі. Жоғары жиілікті токтардың және ультрадыбыстың көмегімен жүзеге асырылатын бұйымдарды кептіру, қыздыру, дезинфекциялау, бүрку арқылы металдандыру электр энергиясынсыз мүмкін емес, онсыз көптеген технологиялық желілер мен машиналар, станоктар мен агрегаттар орнатылған, олардың көмегімен көкөністер мен жемістерді, сүтті, етті және етті қайта өңдеу жүзеге асырылатын жөндеу және қайта өңдеу кәсіпорындарының жұмысы ойға келмейді. Металдар өңделеді, тораптар, бөлшектер, машиналар жасалады және жөнделеді. Электр қуаты өмірге мықтап еніп, оның күнделікті өмірде, тұрмыстық қызмет көрсету және тамақтандыру кәсіпорындарының жабдықтарында болмауы мүмкін емес, онда электр қондырғыларының көмегімен олар тамақ дайындайды, жуады, үйлерді, ғимараттар мен құрылыстарды жылытады және т. б. Жасанды жарықтандырудың жалғыз энергия көзі электр энергиясы екенін түсіндірудің қажеті жоқ, оның көмегімен электр жарығының жалпы, жергілікті және басқа да арнайы түрлері жүзеге асырылады, өнімділікті арттыру үшін жылыжайларда жасанды жарық ортасы және сәулелену (ультракүлгін (УК) және инфрақызыл (ИК)), өнімділікті арттыру үшін құс және мал шаруашылығы үй - жайларында жасалады. Сәулеленудің бұл түрлері бактерицидті, дезинфекция және дезинсекция, кептіру және жылыту үшін де қолданылады.[4]

Электр энергиясының едәуір мөлшерін мал фермаларында, құс фабрикаларында жылу процестері тұтынады, онда электр энергиясы ыстық су дайындауға, бу өндіруге, жемшөпті, технологиялық жабдықтар мен ыдыстарды термиялық өңдеуге, микроклимат құруға, сондай-ақ жабық топырақ кәсіпорындарында, жылыжайларда, астықты, жемді және басқа да ауылшаруашылық өнімдерін кептіру кезінде, ауылшаруашылық өнімдерін сақтау үшін және т. б. Стационарлық күштерге электр энергиясын пайдаланудың жаңа тәсілдеріне және электр энергиясын түрлендіру нәтижесінде алынатын энергияның ерекше түрлеріне негізделген жаңа процестер жатады – ультракүлгін (УК) және инфрақызыл (ИК) және жануарлар

мен өсімдіктердің өнімділігін арттыру үшін сәулеленудің басқа түрлері, топырақты электр ұшқынымен өңдеу, суды, тұқымды электрлік және электромагниттік өңдеу, электронды-иондық технология, сондай-ақ технологиялық жабдықтың жетегі. [5]

Бақылау сұрақтары

1. Агроинженерияға не жатады?
2. Білім беру бағдарламасының мақсаты.
3. Кәсіби қызмет саласы.
4. Энергетикалық ресурстар және энергетикалық шаруашылық дегеніміз не?
5. Ауыл шаруашылығында электр энергиясы қайда қолданылады?

2 Электр энергиясының даму теориясы. Электр энергетикасы

Электр энергиясы бойынша алғашқы тәжірибелерден бастап оны XIX ғасырдың 70-80 - ші жылдарында кеңінен қолданудың басталуына дейін 300 жылдан астам уақыт өтті. Алғашқы электр қондырғылары тұрақты ток болды және телеграфта, жарықтандыруда, гальванотехникада және Мина өндірісінде қолданылды. Олар электрохимиялық көздерді қолданды (мысалы, мыс-мырыш батареялары) және қуаттылықта айтарлықтай шектеулер болды. [6]

Электр машиналарының көздерін (генераторларын) дамыта отырып, алғашқы электр станциялары (блок-станциялар) электр қуатын, негізінен электр жарығын, сондай-ақ қосымша желдеткіштерді, сорғылар мен көтергіштерді қамтамасыз ету үшін пайда болды. Бұл электр станцияларының генераторлары поршенді бу машиналарымен, электрмен жабдықтау радиусы тұрақты токта 1-1,5 км — ге дейін айналдырылды. Газ компанияларымен бәсекелестікке төтеп бере отырып, бұл станциялар тез дамыды (ең алдымен ірі қалаларда — Парижде, Нью-Йоркте, Санкт-Петербуркте және т.б.).

XIX ғасырдың 90-жылдарында Үш фазалы синхронды генератордың, трансформатордың және асинхронды қозғалтқыштың дамуымен үш фазалы айнымалы токқа көшу басталды.

Бірінші тәжірибе (1891 ж.): электр беру Лауфен-Франкфурт (ұзындығы 170 км, кернеуі 28,3 кВ, берілетін қуаты 220 кВт).

XIX ғасырдың аяғында электр беру кернеуі 150 кВ-қа жетті. электр энергиясы өнеркәсіпте, көлікте және күнделікті өмірде жетекші орынға ие бола бастады.

Қазіргі уақытта 50 және 60 Гц жиіліктегі үш фазалы айнымалы жүйелер барлық жерде қолданылады.

Электр энергиясының артықшылықтары:

өндіріс (негізінен, механикалық энергияны электр энергиясына түрлендіру) — пайдаланылатын ресурстардың әртүрлілігі су электр станциялары (СЭС), жылу электр станциялары (ЖЭС), атом электр станциялары (АЭС)], қуаттарды шоғырландыру және оларды орналастыруды басқару мүмкіндіктері;

беріліс-ұзақ қашықтыққа электр энергиясын сенімді және үнемді беру мүмкіндігі;

тарату- тұтынушыларға олардың қуатына қарамастан электр энергиясын ағызудың қарапайымдылығы;

тұтыну — электр энергиясын энергияның басқа түрлеріне (механикалық, жылу, жарық) түрлендірудің қарапайымдылығы мен үнемділігі, сондай-ақ бірқатар жоғары тиімді электр техникалық технологиялардың-электролиз, гальванотехниканың болуы.

Энергия-бұл объектінің жұмыс істеу қабілетінің өлшемі. Энергияның көптеген түрлері белгілі. Мысалы, жылу, механикалық, электр, серпімді, сәулелену, химиялық, ядролық, масса. Жер планетасында бес негізгі энергия көзі бар:

1) Күн сәулесі;

2) гравитациялық әсерлесу (айдың тарту энергиясы);

3) геотермалдық процестер (жер ядросының жылу энергиясы);

4) ядролық реакциялар;

5) химиялық реакциялар. Жер бетіндегі әртүрлі тіршілік формаларының пайда болуы, болуы және дамуы күн радиациясының болуына байланысты.

Күн сәулесінің әсерінен өсімдік хлорофилл ауадан сіңірілетін көмірқышқыл газын оттегі мен көміртекке ыдыратады. Соңғысы өсімдіктерде жиналады. Көмір, газ, шымтезек және т.б. – күннің сәулелі энергиясының қоры. Су, жел энергиясы, сайып келгенде, күн белсенділігінің нәтижесі: жел жердің күнмен біркелкі қызбауымен пайда болады, ал құлаған кезде потенциалдық энергияны беретін су оны күн сәулесі мен желдің әсерінен көлдер мен мұхиттардың булануы арқылы алады.[7]

Өсімдіктер мен жануарлар өмірі күн сәулесінен, судан және көмірқышқыл газынан басталып, су, көмірқышқыл газы, жануарлар мен адамдардың жылуы мен механикалық энергиясымен аяқталатын цикл құрайды. Мұнай өнімдерімен, көмірмен, желмен, қозғалатын сумен жұмыс істейтін барлық машиналар, тамақ тұтынатын барлық жануарлар мен адамдар, сайып келгенде, өздерінің "отындарын" күн сәулесінен алады.

Энергияны қолданудың бұл мысалдарын үш үлкен топқа бөлуге болады:

а) *қуат энергиясы*. Бұл энергияның басқа түрлеріне қарағанда қымбат:

Джоульге қайта есептелген бидай көмірге қарағанда әлдеқайда қымбат.

Тамақтану дене температурасын ұстап тұруға, оның қозғалысына, ақыл-ой мен физикалық жұмысты жүзеге асыруға жылу береді;

б) *үйлерді жылытуға және тамақ дайындауға арналған жылу түріндегі энергия*. Бұл әртүрлі климаттық жағдайларда өмір сүруге және адамның диетасын әртараптандыруға мүмкіндік береді;

в) *қоғамдық өндірістің жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін энергия*. Бұл тауарлар мен қызметтерді өндіруге, адамдар мен жүктерді ғарышта физикалық жылжытуға, барлық байланыс жүйелерінің жұмыс қабілеттілігін

сақтауға арналған энергия. Бұл энергияның жан басына шаққандағы құны тамақтану энергиясына қарағанда әлдеқайда жоғары.

Энергетикада негізінен қондырғылардың бес түрі қолданылады:

а) табиғи энергетикалық ресурстардың әлеуетті энергиясын электр, жылу, механикалық энергия түрлеріне айналдыратын генераторлар;

б) түрлендіргіш, яғни энергияның осы түрінің параметрлерін өзгертетін (трансформаторлық қосалқы станциялар, түзеткіш және инверторлық электр қондырғылары және т. б.);

в) энергияны беруге және таратуға арналған қондырғылар (электр, жылу, газ желілері, мұнай құбырлары, сығылған ауа желілері);

г) энергия өндіру режимін ішінара реттеуге арналған жинақтағыш (электр және жылу аккумуляторлары, сорғы-жинақтағыш гидростанциялар және т.б.).

д) энергияны тікелей қолданылатын түрге түрлендіруге қызмет ететін тұтынушылар.

Электр энергетикасының өзіне тән ерекшеліктері бар, олардың ішінде мыналар маңызды:

- жан-жақтылығы;
- қоғам мен адам өмірінің барлық салаларына терең ену;
- энергияның өндіріс процестеріне және адам өміріне трансформациялық және революциялық әсері.
- электр энергиясын өндіру, бөлу және тұтыну процестерін оны жинақтаудың шектеулі мүмкіндіктерімен біріктіру;
- электр және жылу энергиясын өндіру мен тұтынудың сағат, тәулік, апта, ай, жыл ішіндегі әркелкілігі;
- тұтынушыларды сенімді және үздіксіз электрмен жабдықтауды қамтамасыз ету қажеттілігі;
- негізгі өндіріс орталықтары мен энергия тұтыну аудандарының, сондай-ақ энергетикалық ресурстар көздерінің аумақтық сәйкессіздігі;
- энергия жабдықтары мен құрылыстардың күрделі және қымбат түрлерін қолдана отырып, энергияны өндіру мен берудің жоғары концентрациясы.

Энергия көздері жаңартылатын және жаңартылмайтын (таусылатын) болып бөлінеді.

Жаңартылатын энергия көздері-бұл қоршаған ортада тұрақты немесе мезгіл-мезгіл пайда болатын (пайда болу кезеңі 100 жылдан аз) энергия ағындарының (биоотын, жел энергиясы, гидроэнергетика, геотермалдық және гравитациялық энергия) негізіндегі көздер.

Жаңартылмайтын энергия көздері-бұл планетаның жер қойнауында табиғи түрде пайда болған және жинақталған, белгілі бір жағдайларда олардағы энергияны босатуға қабілетті заттардың қоры. Бұл қазбалы отынның

барлық түрлері (шымтезек, шифер, көмір, мұнай, газ), сонымен қатар ядролық және химиялық энергия.

Жаңартылмайтын көздердің энергиясы, жаңартылатын көздерден айырмашылығы, табиғатта байланысты күйде болады және адамның мақсатты әрекеттері нәтижесінде босатылады. Энергия көздері дәстүрлі және дәстүрлі емес болып бөлінеді. Дәстүрлі энергия көздері-бұл өңдеу технологиялары бойынша мол тәжірибе жинақталған және мамандары бар көздер (қазіргі уақытта бұл газ, мұнай, көмір, гидроэнергетика, ядролық энергетика).

Мұнайдың әлемдік геологиялық қорлары 200 млрд. тоннаға бағаланады, көмірсутегі шикізатының жалпы барланған қорлары бойынша Қазақстан мұнайдың – 0,7 млрд.тонна конденсаттың – 0,7 млрд. тонна және газдың 2,5 – трлн.м³ барланған алынатын қорларымен әлемнің алғашқы ондығына кіреді.

Өнеркәсіптік санаттағы мұнай қорлары негізінен республиканың батысында Атырау, Маңғыстау, Ақтөбе, Батыс Қазақстан облыстарында шоғырланған.

Қазақстанның гидроэнергетикалық әлеуеті 170 млрд. кВтсағ, ал игеруге экономикалық тұрғыдан орынды – 27 млрд. кВтсағ деп бағалануда. Қазақстанның негізгі СЭС-тері Шығыс Қазақстанда Ертіс өзенінде салынған. Гидроэнергетикалық құрылыс үшін Іле, Шарын, Шелек, үлкен және кіші Алматы өзендері неғұрлым перспективалы болып табылады.

Пайдаланылатын табиғи энергия көздерінің түріне байланысты электр станцияларының келесі түрлері жалпы электр энергиясын өндіруге қатысады:

1. Бу турбиналық конденсациялық – КЭС, бу турбиналық жылуландыру – ЖЭО, газ турбиналық немесе бу – газ қондырғылары болып бөлінетін жылу станциялары (ЖЭС); дизельдік; атомдық-АЭС, геотермалдық, күн станциялары.

2. Арналық, төлдейтін, деривациялық, толатын, гидроаккумуляциялайтын гидравликалық электр станциялары (СЭС)

3. Электр энергиясын тікелей алу тәсілдерін пайдаланатын электр қондырғылары және электр энергиясының дәстүрлі емес көздері, атап айтқанда, магнетогидродинамикалық генераторлар, жел агрегаттары, биоқондырғылар, отын элементтері және т. б.

Соңғы уақытта электр энергиясын алудың дәстүрлі емес тәсілдеріне, атап айтқанда, жел және күн электр станцияларына қызығушылық айтарлықтай өсті, алайда бүгінгі таңда әлемдік практикада өндірілген электр энергиясының негізгі үлесін ЖЭО, КЭС, АЭС, СЭС сияқты жылу және гидравликалық станциялар береді, бұл ретте электр энергиясының басым бөлігі КЭС, ЖЭО және МАЭС сияқты станцияларда өндіріледі.

Әртүрлі энергия түрлерін электр энергиясына түрлендірудің мүмкін жолдары

Эксергия. Жылу машиналарының қасиеттерін талдау кезінде әдетте энергия балансы жасалады, кейде **жылу балансы** деп аталады. Мысалы, жылу станцияларын қарау кезінде жылу балансы келтіріледі, онда, әдетте, органикалық отынды жағу арқылы алынған жылу 100%

қабылданады, содан кейін электр энергиясын өндіруге, әртүрлі элементтердегі шығындарға жұмсалатын жылу компоненттері көрсетіледі: бу құбырлары, конденсаторлар, турбиналар және т. б. Мұндай баланстарды жасау кезінде бу генераторларында түрлендірілетін энергия мен конденсаторларда жоғалған энергия үшін әртүрлі болатын жылу энергиясының сапасы ескерілмейді.

Әртүрлі энергия түрлерінің сапасы **эксергиямен** бағаланады-материяның осындай процесте жұмыс істеуге максималды қабілеті, оның соңғы күйі қоршаған ортамен термодинамикалық тепе-теңдік жағдайымен анықталады.

Табиғаттағы әртүрлі құбылыстарды байқай отырып, олардың барлығы жылудың пайда болуымен бірге жүреді деген қорытындыға келуге болады. Сонымен, денелердің механикалық қозғалыстарымен кинетикалық энергия жылуға айналады.

Бөлмедегі газдың дыбыстық тербелістерінің энергиясы немесе акустикалық энергия газдағы үйкеліс және қабырғалармен дыбысты сіңіру нәтижесінде жылуға айналады. Мінсіз жағдайда, мүлдем шағылысатын қабырғалармен және газда үйкеліс болмаған кезде, дыбыс бөлмеде мәңгі сақталады.

Термодинамиканың екінші заңымен белгіленген энергия түрлендірулерінің бағыты Томсон энергиясының шашырау принципі деп аталады. Табиғаттағы нақты жүйелер жабық емес. Олар энергиямен байланысты басқа жүйелермен алмасады, сондықтан мұндай жүйелер барлық процестерді тоқтату немесе "жылу өлімі" деп аталатын қорытынды жасай алмайды.

Магнитогидродинамикалық энергияны түрлендіру.

Энергетиканың орталық физика-техникалық міндеттерінің бірі жылу энергиясын электр энергиясына тікелей түрлендіретін магнитогидродинамикалық генераторларды (МНД генераторлары) құру болып табылады. Атом физикасындағы, Плазма физикасындағы, металлургиядағы және басқа да бірқатар салалардағы табыстарға байланысты энергияның мұндай түрленуін кең өнеркәсіптік ауқымда практикалық іске асыру мүмкіндіктері пайда болады.

Қазіргі электр энергетикасы үшін Фарадей ашқан электромагниттік индукция заңы үлкен мәнге ие, ол магнит өрісінде қозғалатын өткізгіште ЭМӨ пайда болады деп мәлімдейді. Бұл жағдайда өткізгіш қатты, сұйық немесе газ тәрізді болуы мүмкін. Магнит өрісі мен өткізгіш сұйықтықтар немесе газдар арасындағы өзара әрекеттесуді зерттейтін ғылым саласы **магнитогидродинамика** деп аталады.

Термоэмиссиялық электр генераторлары.

Жылу энергиясын электр энергиясына тікелей түрлендіретін барлық құрылғылардың салыстырмалы түрде аз қуатты термоэлектрлік генераторлар (ҚТЭГ) кеңінен қолданылады.

ҚТЭГ -нің негізгі артықшылықтары: 1) қозғалмалы бөліктері жоқ; 2) жоғары қысымдардың қажеті жоқ; 3) жылудың кез келген көздері пайдаланылуы мүмкін; 4) үлкен жұмыс ресурсы бар.

Энергия көзі ретінде ҚТЭГ ғарыш объектілерінде, зымырандарда, суасты қайықтарында, қайықтарда және басқа да көптеген қондырғыларда кеңінен қолданылады.

Мақсатына байланысты ҚТЭГ атом реакторларында алынған жылуды, күн радиациясының энергиясын, органикалық отын энергиясын және т. б. электр энергиясына айналдыра алады.

Термоэлементтің жұмыс принципі Зеебек әсеріне негізделген. 1921 жылы Зеебек термоэлектрлік тізбектерге жақын магниттік жебенің ауытқуына байланысты тәжірибелер туралы хабарлады. Бұл зерттеулерде Зебек энергия алу міндетін қарастырған жоқ. Ашық әсердің мәні мынада: гетерогенді материалдардан тұратын жабық тізбекте ток материалдардың әртүрлі байланыс температурасында өтеді.

Радиоизотопты энергия көздері

Ядролардың табиғи радиоактивті ыдырауы бөлшектер мен γ -кванттардың кинетикалық энергиясының бөлінуімен бірге жібереді. Бұл энергия радиоактивті изотопты қоршаған ортаға сіңіп, термоэлектрлік әдіспен электр энергиясын алу үшін қолданылатын жылуға айналады. Табиғи радиоактивті ыдырау энергиясын жылу элементтерін қолдана отырып электр энергиясына айналдыратын қондырғылар радиоизотоптық термогенераторлар деп аталады. Радиоизотопты термогенераторлар сенімді жұмыс істейді, ұзақ қызмет ету мерзіміне ие, ықшам және ғарыштық және жердегі әртүрлі қондырғылар үшін автономды энергия көзі ретінде сәтті қолданылады.

Қазіргі радиоизотопты генераторлардың тиімділігі 3-5% және қызмет ету мерзімі 3 айдан 10 жылға дейін.

Радиоизотоптық термогенераторларға ғылым мен техниканың әртүрлі салалары қызығушылық танытады. Олар адамның жасанды жүрегінің энергия көзі ретінде, сондай-ақ тірі организмдердегі әртүрлі органдардың жұмысын ынталандыру үшін пайдаланылуы керек. Радиоизотопты термогенераторлар әсіресе иондаушы сәулеленудің қолайсыз жағдайларында, радиациялық белдеулерде, басқа планеталар мен олардың спутниктерінің бетінде ұзақ және сенімді жұмыс істеуге қабілетті энергия көздері қажет болатын ғарыш кеңістігін игеру кезінде қолайлы болды.

Термоэмиссиялық генераторлар

Термоэлектрондық эмиссия құбылысын 1883 жылы Т. Эдисон ашты. Электр шамын жасау кезінде Эдисон колбаға екі жіп салды. Олардың біреуі жанып тұрған кезде, ол шамды бұрып, екіншісін қосты. Шамдарды сынау кезінде электр энергиясының белгілі бір мөлшері суық жіпке, яғни электрондар ыстық жіптен - катодтан «буланып», суық жіпке - анодқа,

содан кейін сыртқы электр тізбегіне өтетіні анықталды. Бұл жағдайда катодты жылытуға жұмсалатын жылу энергиясының бір бөлігі электрондармен тасымалданады және анодқа беріледі, ал электр тогы ағып жатқан кезде сыртқы электр тізбегінде электрондар энергиясының бір бөлігі шығарылады.

Анод электрондар әкелетін жылу есебінен қызады. Егер катод пен анодтың температурасы бірдей болса, онда катодтан электрондардың "булану" жылуы анодтағы электрондардың "конденсация" жылуына тең болады және жылу электр энергиясына айнамайды. Катод температурасымен салыстырғанда анодтың температурасы неғұрлым төмен болса, жылу энергиясының көп бөлігі электр энергиясына айналады.

Электрохимиялық генераторлар

Электрохимиялық генераторларда химиялық энергияны электр энергиясына тікелей түрлендіру жүреді. Гальваникалық элементте ЭМӨ пайда болуы металдардың металл иондары мен ерітінді молекулалары (және иондары) арасындағы молекулалық өзара әрекеттесу нәтижесінде иондарын ерітіндіге жіберу қабілетімен байланысты.

Су молекулалары металдағы оң мырыш иондарын қоршауға тырысады. Электростатикалық күштердің әсерінен оң мырыш иондары мырыш сульфатының ерітіндісіне өтеді. Бұл ауысуға судың үлкен диполь моменті ықпал етеді.

Мырыштың еру процесімен қатар мырыш электродына оң мырыш иондарының жылу қозғалысы нәтижесінде электродқа жеткенде қайта оралу процесі жүреді.

Оң иондар ерітіндіге ауысқан сайын электродтың теріс потенциалы артады, бұл ауысуға кедергі келтіреді. Металдың белгілі бір потенциалымен динамикалық тепе-теңдік пайда болады, яғни иондардың екі қарама-қарсы ағымы (электродтан ерітіндіге және керісінше) бірдей болады. Бұл тепе-теңдік потенциалы берілген электролитке қатысты металдың электрохимиялық потенциалы деп аталады.

Маңызды техникалық қосымша гальваникалық элементтер аккумуляторлардан табылды, онда тоқты таңдау кезінде тұтынылатын зат электродтарда олар арқылы сыртқы көзден біраз уақыт өткен кезде жиналады. Батареяларды энергетикада қолдану белсенді химиялық жанармайдың аздығына байланысты қиын, бұл көп мөлшерде үздіксіз электр энергиясын алуға мүмкіндік бермейді. Сонымен қатар, батареялар аз қуатпен сипатталады.

Әлемнің көптеген елдерінде органикалық отынның химиялық энергиясын отын элементтерінде жүзеге асырылатын электр энергиясына тікелей түрлендіруге көп көңіл бөлінеді. Бұл энергия түрлендіргіштерінде жылу машиналарына қарағанда жоғары тиімділік мәндерін алуға болады.

Қазіргі уақытта тиімді жоғары температуралы отын элементтерін жасау бойынша жұмыстар кеңінен жүргізілуде. Отын элементтері үнемді және атмосфераны ластайтын зиянды қалдықтар жоқ.

Бақылау сұрақтары

1. Электр энергиясының артықшылықтары қандай?
2. Энергетикада қондырғылардың негізгі түрлері қандай?
3. Электр энергетикасының қандай ерекшеліктері бар?
4. Өртүрлі энергияны электр энергиясына түрлендірудің қандай әдістері бар?

3.Электр энергиясын өндіру, беру және қайта құру

Электр энергиясын өндіру.

Жылу электр станциясы (ЖЭС) үшін отын көмір, газ, мұнай, мазут, жанғыш тақтатастар болып табылады. Жанармай жанған кезде бөлінетін энергия буды жылытуға жұмсалады. Бу ағыны турбинаға үлкен қысыммен түсіп, оны айналдырады. Турбиналық білік генератор роторына қосылған. Ротор айналған кезде электр қуаты өндіріледі. ЖЭС екі түрлі болады: 1) конденсациялық электр станциясы (КЭС) - тек электр энергиясын өндіретін жылу электр станциясы, электр станцияларының бұл түрі өзінің атауы жұмыс принципінің ерекшеліктеріне байланысты. Тарихи түрде "ГРЭС" - мемлекеттік аудандық электр станциясы атауын алды; 2) жылу электр орталығы (ЖЭО) - электр энергиясын ғана емес, сонымен қатар орталықтандырылған жылумен жабдықтау жүйелеріндегі жылу энергиясының (бу және ыстық су түрінде, оның ішінде ыстық сумен жабдықтауды қамтамасыз ету және тұрғын және өнеркәсіптік объектілерді жылыту үшін) көзі болып табылатын жылу электр станциясының бір түрі) [11].

Жылу конденсациялық электр станциялары (КЭС) КЭС-те жағылатын отынның химиялық энергиясы қазандықта турбоагрегатты (генераторға қосылған Бу турбинасын) айналдыруға әкелетін су буының энергиясына айналады. Механикалық айналу энергиясы генератормен электр энергиясына айналады. Отын-көмір, шымтезек, тақтатас, сондай-ақ газ және мазут. КЭС үлесіне электр энергиясын өндірудің 60% - на дейін келеді.

КЭС негізгі ерекшеліктері: - электр энергиясын тұтынушылардан қашықтығы, бұл жоғары және аса жоғары кернеулерде қуат беруді анықтайды; - электр станциясын құрудың блоктық принципі. КЭС қуаты, әдетте, олардың әрқайсысы елдің үлкен ауданын электр қуатымен қамтамасыз ете алады.

Жылыту электр станциялары (ЖЭО) өнеркәсіптік кәсіпорындар мен қалаларды электр энергиясымен және жылумен орталықтандырылған жабдықтауға арналған. Олар КЭС-тен өнеркәсіптік өндіріс қажеттіліктері үшін, сондай-ақ жылыту, ауаны баптау және ыстық электрмен жабдықтау үшін бу турбиналарында "пайдаланылған" жылуды қолданумен ерекшеленеді. ЖЭО-да барлық өндірілетін электр энергиясының шамамен 25% өндіріледі.

ЖЭО - ның негізгі ерекшеліктері: - ЖЭО-ның электр бөлігінің ерекшелігі электр станциясының электр жүктеме орталықтарына жақын орналасуымен

анықталады. Бұл жағдайда қуаттың бір бөлігі жергілікті желіге тікелей генераторлық кернеуде берілуі мүмкін. Осы мақсатта электр станциясында әдетте генераторлық тарату құрылғысы (GRU) жасалады. Артық қуат СЭС жағдайындағыдай жоғары және аса жоғары кернеудегі энергия жүйесіне беріледі;

- электр станциясының электр қуатымен салыстырғанда жылу жабдықтарының жоғары қуаты. (СЭС-ке қарағанда С.Н. - ге электр энергиясына үлкен шығын).

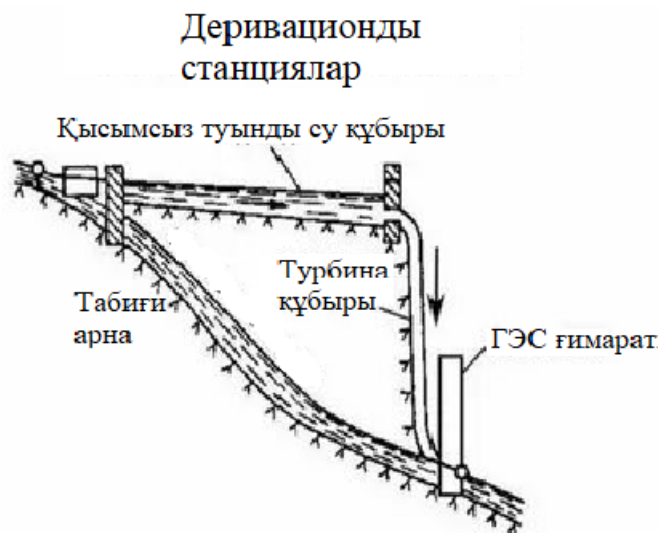
Қоршаған ортаға әсері: жоғарыда айтылғандардың бәрі және ЖЭО-ның ірі өнеркәсіптік орталықтарда орналасуы қоршаған ортаға қойылатын талаптарды арттырады. Сонымен, ЖЭО шығарындыларын азайту үшін, мүмкін болған жағдайда, ең алдымен газ тәрізді немесе сұйық отынды, сондай-ақ жоғары сапалы көмірді пайдалану ұсынылады. ЖЭО сұлбалық жылу сұлбасы ЖЭС сұлбасынан тек ыстық сумен жабдықтауға арналған ыстық су циклінің және өнеркәсіптік кәсіпорындардың қажеттіліктері үшін будың болуымен ерекшеленеді.

Газтурбиналық электр станциялары. Қазіргі заманғы газ турбиналық электр станцияларының негізін қуаты 25-200 МВт газ турбиналары құрайды. Отын (газ, дизель отыны) жану камерасына беріледі, Сығылған ауа компрессормен бірге жіберіледі. Ыстық жану өнімдері өз энергиясын компрессор мен синхронды генераторды айналдыратын газ турбинасына береді. Қондырғыны іске қосу үдеткіш қозғалтқыштың көмегімен жүзеге асырылады және 1-2 минутқа созылады, осыған байланысты газ турбины қондырғылар (ГТК) жоғары маневрлікпен ерекшеленеді және энергия жүйелеріндегі жабындар мен жүктеме шындығына жарамды.

Дизельді және геотермалдық электр станциялары дизельді электр станциялары - білігі синхронды генераторға қосылған ішкі жану қозғалтқышы. Дизельді электр станциялары мобильді, автономды, жүздеген кВт-қа дейін қуатта қол жетімді және қол жетімді емес аудандар мен ауылшаруашылық тұтынушыларын электрмен жабдықтау үшін резервтік қуат көзі ретінде пайдалануға болады. Атом электр станцияларының жеке қажеттіліктері үшін резервтік, апаттық қуат көзі ретінде кеңінен қолданылады. Геотермалдық электр станциялары жер асты жылу көздерінің арзан энергиясын пайдаланады.

СЭС-күлаған судың энергиясын көз ретінде пайдаланатын электр станциясы. СЭС әдетте үлкен, толыққанды өзендерде салынып, бөгеттер мен су қоймаларын салады. Су турбинаны айналдырады, ал ол өз кезегінде ротор генераторын басқарады.

Аз қысыммен арна гидроэлектр станциялары салынуда. 30-35 м-ден асатын қысым кезінде тығыз типті гидростанциялар салынады. Бетон бөгетінің денесінде қысым құбырлары өтеді, олар арқылы су гидротурбиналарға түседі. Таулы өзендерде қысым 3.1 суретте көрсетілгендей, осы өзендердің айтарлықтай табиғи беткейлерін пайдалану арқылы жасалуы мүмкін. Мұндай станциялар туынды деп аталады.



3.1 сурет - Деривационды станциялар

Атом электр станциясы (АЭС) әлемдегі алғашқы АЭС 1954 жылы 27 маусымда Калуга облысының Обнинск қаласында іске қосылды. 2002 жылғы сәуірде пайдаланудан шығарылды және қазіргі уақытта мемориалдық кешен ретінде жұмыс істейді. АЭС - те отын ретінде байытылған уран кені пайдаланылады. Атом электр станциясында энергия формаларының үш өзара өзгерісі жүреді: ядролық энергия жылу энергиясына, жылу энергиясы механикалық энергияға, механикалық энергия электр энергиясына өтеді

Энергияны қашықтыққа беру

Электр беріліс желілерін (ЭБЖ) салу қажеттілігі электр энергиясын негізінен тұтынушылардан алыс орналасқан ірі электр станцияларында — ауқымды аумақтарда таралған салыстырмалы түрде шағын қабылдағыштарда өндірумен түсіндіріледі.

Электр станциялары көптеген факторлардың жиынтық әсерін ескере отырып орналастырылады: энергия ресурстарының, олардың түрлері мен қорларының болуы; тасымалдау мүмкіндіктері; белгілі бір ауданда энергияны тұтыну перспективалары және т. б. электр энергиясын қашықтыққа беру бірқатар артықшылықтар береді, бұл:

- алыс энергия көздерін қолдану;
- генераторлардың жалпы резервтік қуатын азайту;
- әртүрлі географиялық ендіктердегі уақыт айырмашылығын қолданыңыз, онда оларда орналасқан жүктемелердің максимумы сәйкес келмейді;
- СЭС қуатын толық пайдалану;
- тұтынушыларды электрмен жабдықтау сенімділігін арттыру және т. б.

Белгілі бір аймақта жеке тұтынушылар арасында электр энергиясын таратуға және электр жүйелерін байланыстыруға арналған электр желілері үлкен және кіші қашықтықтарға орындалуы мүмкін және әртүрлі шамалардың қуатын беруге арналған. Алыс қашықтықтағы берілістер үшін өткізу қабілеті

үлкен мәнге ие, яғни барлық шектеу факторларын ескере отырып, электр желілері арқылы беруге болатын ең үлкен қуат.

Жақында толығымен өзгертілген дизайны бар, ықшам және сонымен бірге үлкен өткізу қабілеті бар жаңа электр желілерін құруға көп көңіл бөлінді. Осылайша, «жабық» ЭБЖ электр оқшаулағыш газбен толтырылған, жоғары кернеулі ЭБЖ ішінде (шамамен 500 кВ) орналасқан тұйық конструкциялар түрінде орындалады. Тәжірибелі «жабық» электр желілері әдеттегі ашық берілістермен салыстырғанда экономикалық көрсеткіштерге ие.

Электр энергиясын беру үшін кернеуді айтарлықтай төмендетуге болатын өте өткізгіш желілерді пайдалануға болады. Өткізгіштікке жақын әсер өткізгіштерді терең салқындату арқылы қол жеткізіледі. Бұл жағдайда электр желілері криогендік деп аталады. Бұл сұрақтың тарихы бар. 1911 жылы голландиялық физик Г. Камерлинг-Оннес сынап 4-тен төмен температураға дейін салқындаған кезде оның электрлік кедергісі мүлдем жоғалады деп тапты. Ол температураның критикалық мәннен асып кетуімен қайтадан секіреді. Бұл құбылыс өткізгіштік деп аталды. Әрине, егер мұндай материалдар энергияға ие болса, онда олар қарапайым өткізгіштерді алмастырар еді, электр желілері энергияны өте алыс қашықтыққа жоғалтпай жеткізеді. Қуатты энергияны қажет ететін құрылғылардың (электромагниттер, трансформаторлар, электромашиналар) тиімділігін едәуір арттыруға, қызып кетуге, балкуға, бөлшектердің бұзылуына байланысты көптеген қиындықтарды болдырмауға болады. [12]

Бірқатар елдердегі энергия жүйелерінің дамуын талдай отырып, екі негізгі тенденцияны ажыратуға болады:

- Біріккен энергия жүйесімен қамтылған аумақта арзан энергия көздері болмаған немесе көздер пайдаланылған жағдайларда электр станцияларын тұтыну орталықтарына жақындату;
- арзан энергия көздерінің жанында электр станцияларын салу және электр энергиясын тұтыну орталықтарына беру.

Электр беру, мұнай құбырлары мен газ құбырлары елдің бірыңғай энергиямен жабдықтау жүйесін құрайды. Электр, Мұнай және газбен жабдықтау жүйелері біртұтас энергетикалық жүйені (БЭЖ) құра отырып, өзара белгілі бір үйлестіруде құрастырылуы, салынуы және пайдаланылуы тиіс.

Электр станциялары мен қосалқы станциялардың негізгі жабдықтары

Генераторлар. Жалпы ақпарат синхронды генераторлар электр станцияларының электр жабдықтарының негізін құрайды, яғни барлық электр энергиясын синхронды генераторлар шығарады. Қазіргі синхронды генераторлардың жалғыз қуаты миллион киловатт немесе одан да көпке жетеді. Синхронды генератор айналатын бастапқы қозғалтқыштың түріне байланысты атаулар қолданылады: бу турбинасының генераторы немесе қысқартылған турбогенератор (бастапқы қозғалтқыш — бу турбинасы), гидротурбиналық генератор немесе қысқартылған гидрогенератор (бастапқы қозғалтқыш — гидравликалық турбина) және дизель генераторы (бастапқы қозғалтқыш—

дизель). Электр станцияларында жұмыс істейтін айнымалы ток генераторлары көбінесе синхронды машиналар болып табылады. Синхронды генератор механикалық энергияны 3 фазалы айнымалы ток энергиясына айналдыруға арналған. Кәдімгі дизайндағы синхронды машина бекітілген бөліктен — статордан тұрады, оның ойықтарына үш фазалы орам орналастырылған және ротордың айналмалы бөлігі — электромагниттермен, олардың орамасына контактілі сақиналар мен оларға салынған щеткалар арқылы тұрақты ток беріледі. Қоздыру тогы қоздыру орамасы арқылы өтеді, ол ротордың полюстеріне орналастырылған тізбектелген катушкалар болып табылады. Қоздыру орамасының ұштары машинаның білігіне бекітілген Байланыс сақиналарына қосылған. Сақиналарға бекітілген щеткалар орналастырылған, олар арқылы қоздыру орамасына сыртқы энергия көзінен - қоздырғыш деп аталатын тұрақты ток генераторынан тұрақты ток беріледі.

Статор мен ротор орамаларынан жылуды кетіру әдісіне сәйкес жанама және тікелей салқындату бөлінеді. Жанама салқындату кезінде салқындатқыш газ (ауа немесе сутегі) ротордың ұштарына салынған желдеткіштердің көмегімен генератордың ішіне беріледі және магниттік емес саңылау мен желдету арналары арқылы өтеді. Бұл жағдайда салқындатқыш газ статор мен ротор орамаларының өткізгіштерімен жанаспайды және олар шығаратын жылу газға айтарлықтай жылу тосқауылы – орамалардың оқшаулауы арқылы беріледі. Тікелей салқындату кезінде салқындатқыш (газ немесе сұйықтық) оқшаулау мен тісті болатты айналып өтіп, генератордың орамасының өткізгіштерімен байланысады, яғни тікелей. Ауаны салқындату кезінде екі жүйе бар – ағынды және жабық.

Трансформатор - бұл бір кернеудің айнымалы (синусоидалы) тогын сол жиіліктің басқа кернеуінің айнымалы тоқына айналдыруға арналған статикалық электромагниттік құрылғы.

Электр станцияларындағы генераторлар электр энергиясын 24 кВ-тан аспайтын кернеуде шығарады, өйткені жоғары кернеулерде электр машиналарында жеткілікті оқшаулау жасау қиынға соғады. Осындай салыстырмалы түрде төмен кернеулерде электр энергиясын ұзақ қашықтыққа беру желідегі үлкен шығындарға байланысты экономикалық тұрғыдан тиімсіз. Шынында да, төмен кернеулерде U бірдей қуат ($p=UI\cos(\varphi)$) үлкен токпен алынады, сондықтан сымдардағы шығындар қуаты артады, яғни сымдардың қимасын көбейту керек. Сондықтан электр станцияларында кернеуді 110, 220, 500, 750 және 1150 кВ дейін арттыратын күштік трансформаторлар орнатылады. тұтынушыларда трансформаторлардың көмегімен кернеу бірнеше сатылармен төмендетіледі: аудандық қосалқы станцияларда-35 (10) кВ дейін, кәсіпорындардың қосалқы станцияларында - 10 (6) кВ дейін және, ақырында, цехтардың қосалқы станцияларында қарапайым күштік трансформатор магниттік тізбектен - ферромагниттік материалдан (электрлік болаттан жасалған) және магниттік тізбектің өзектерінде орналасқан екі орамадан (катушкалардан) тұрады. Орамалардың бірі U_1 кернеуіне айнымалы ток көзіне

қосылған, бұл орам бастапқы деп аталады. Тұтынушы басқа орамаға қосылған - ол екінші реттік деп аталады.

Трансформатордың әрекеті электромагниттік индукция құбылысына негізделген. Бастапқы ораманы 35 айнымалы ток көзіне қосқан кезде, ІІ айнымалы ток осы ораманың катушкаларында ағып кетеді, ол магнит өткізгіште F айнымалы магнит ағынын тудырады.

Трансформаторлар үш фазалы және бір фазалы, екі және үш орамалы. Үш фазалы трансформаторлар кеңінен таралды, өйткені олардағы шығындар 12-15% - ға төмен, ал белсенді материалдардың шығыны мен құны бірдей жалпы қуаттылықтағы үш бір фазалы трансформаторлар тобына қарағанда 20-25% - ға аз. Бір фазалы трансформаторлардың топтары көлік массасын азайту үшін ең үлкен қуаттарда, 500 кВ және одан жоғары кернеулерде қолданылады. Әр фазадағы әртүрлі кернеу орамаларының санына сәйкес трансформаторлар екі орамалы және үш орамалы болып бөлінеді.

Әрбір трансформатордың шартты әріптік белгісі бар, ол төменде көрсетілгендей ретпен келесі деректерді қамтиды:

- 1) фазалар саны (бір фазалы үшін - О; үш фазалы үшін-Т);
- 2) салқындату түрі:
- 3) әртүрлі желілерде жұмыс істейтін орамалардың саны, үш орамалы үшін – Т; бөлінген орамалары бар трансформатор үшін Р (фазалар санынан кейін);
- 4) жүктеме кезінде кернеуді реттеу (ЖКР) құрылғысы бар орамалардың бірін орындау кезінде белгілеудегі Н әрпі;
- 5) автотрансформаторды белгілеу үшін бірінші орында А әрпі. Әріптік белгінің артында кВА номиналды қуаты; ВН % орамасының кернеу класы; Климаттық орындалуы және орналасу санаты көрсетіледі.

110 кВ және одан жоғары қондырғыларда жоғары қуатты автотрансформаторлар кеңінен қолданылады.

Автотрансформатор-бұл трансформатор, онда екі немесе одан да көп орамалар гальваникалық түрде байланысады, сондықтан олардың ортақ бөлігі болады. Автотрансформатордың орамалары электрлік және магниттік түрде байланысады, ал энергияны бастапқы тізбектен екінші тізбекке беру магниттік нөл арқылы да, электрлік жолмен де жүреді. Автотрансформаторда барлық энергияның бір бөлігі ғана өзгереді, ал екінші бөлігі тікелей бір кернеу жүйесінен басқа кернеу жүйесіне трансформациясыз беріледі. Автотрансформаторлардың артықшылықтары:

- 1) Мыстың, Болаттың, сондай-ақ оқшаулағыш материалдардың аз шығыны және бірдей қуатты трансформаторлармен салыстырғанда аз шығындар.
- 2) аз салмақ пен өлшемдер үлкен қуатты трансформаторларды жасауға мүмкіндік береді.
- 3) автотрансформаторлардың шығыны аз және тиімділігі пайдалы әсер коэффициенті (ПӘК) жоғары.
- 4) салқындату жағдайлары жақсы.

Автотрансформаторлардың кемшіліктері

1) кернеуді реттеу күрделілігі.

2) орамалардың электр байланысына байланысты атмосфералық артық кернеулердің бір орамадан екіншісіне өту қаупі.

Бақылау сұрақтары.

1. Электр станцияларының негізгі түрлері?
2. ЖЭО артықшылықтары мен кемшіліктері?
3. СЭС артықшылықтары мен кемшіліктері?
4. АЭС пен КЭС, СЭС арасындағы түбегейлі айырмашылық неде?
5. Неліктен электр энергиясын беру (тасымалдау) қажет?
6. Электр станцияларының негізгі жабдықтары қандай?

4 Электр энергиясының таратылуы

Электр беру, мұнай құбырлары мен газ құбырлары елдің бірыңғай энергиямен жабдықтау жүйесін құрайды. Электр, мұнай және газбен жабдықтау жүйелері біртұтас энергетикалық жүйені (БЭЖ) құра отырып, өзара белгілі бір үйлестіруде құрастырылуы, салынуы және пайдаланылуы тиіс.

Энергетикалық жүйелерді біріктірудің артықшылықтары

Дамудың бірінші кезеңінде электр энергетикасы жеке электр станцияларының жиынтығы болды, олардың әрқайсысы өз желісі арқылы бір-бірімен байланысты емес тұтынушыларға электр энергиясын берді. Кейіннен энергетикалық жүйелер құрыла бастады, онда электр станциялары электр желілерімен қосылып, параллель жұмыс істеуге қосылды. Жеке энергетикалық жүйелер, өз кезегінде, үлкен энергетикалық жүйелерді қалыптастыру үшін біріктірілді. Мүмкіндігінше ірі энергетикалық бірлестіктердің пайда болу тенденциясы барлық дерлік елдерде көрінеді.

Энергетикалық жүйелерді біріктіруге деген жалпы ұмтылыс жеке станцияларға қарағанда үлкен жүйелердің үлкен артықшылықтарынан туындайды.

Электр энергетикасы жүйесіне генераторлар, электр желілері, ток түрін өзгертуге арналған түрлендіргіш қондырғылар, электр энергиясын түрлендіруге және таратуға арналған электр қосалқы станциялары кіреді. [13]

Электр энергетикасы жүйесінің жүктемесі электр энергиясын қабылдағыштардың жиынтығы болып табылады (электр қозғалтқыштары, электр пештері, көлік, коммуналдық - тұрмыстық қабылдағыштар және т.б.).

Электр энергетикасы жүйесі тек электр энергиясын өндіреді, түрлендіреді, таратады және тұтынады. Электр беру желілерінің көмегімен электр энергиясын тұтынушылармен байланысатын электр станцияларын өзара біріктіруді қамтамасыз етеді.

Біріккен энергетикалық жүйелерді құру:

1. *Электр станцияларының жалпы белгіленген қуатын азайтыңыз.* Электр жүйесінің максималды Жалпы жүктемесі Жеке тұтынушылардың

максималды жүктемелерінің сомасынан аз. Бұл тұтынушылардың әртүрлі жұмыс жағдайларына байланысты жеке максимумдардың сәйкес келмеуіне байланысты. Кең географиялық аймақтарды қамтитын энергетикалық жүйелерде максимумдардың сәйкес келмеуі әртүрлі уақыт белдеулеріндегі жүктемелердің орналасуына байланысты. Жүйеде электр станцияларының белгіленген қуаты тұтынушылардың ең жоғары жүктемелерін жабу үшін жеткілікті болуы тиіс. Сонымен қатар, жүйелердің сенімділігіне қойылатын талаптарға сүйене отырып, генераторлардың резервтік қуаты қамтамасыз етілуі керек. Электр станцияларының параллель жұмысы кезінде резервтік қуатты азайтуға болады.

2. *Гидроэнергетикалық ресурстарды неғұрлым толық пайдалану.* Өзендегі су шығыны үлкен шектерде өзгереді. Тұтынушыларды электр энергиясымен сенімді қамтамасыз ету үшін СЭС қуатын (оның оқшауланған жұмысы кезінде) жеткілікті аз мөлшерде қабылдауға тура келетін қамтамасыз етілген су шығыны негізінде таңдау қажет. Үлкен шығындар болған жағдайда, судың бір бөлігі турбиналардың жанынан төгілуі керек еді.

3. *Электр энергиясын өндірудің тиімділігін арттыру.* Жүктеме графиктерінің біркелкі болмауына байланысты оқшауланған станциялар біраз уақыт жұмыс істемеуі керек, яғни экономикалық емес режимде. Жүктеме құлаған кезде электр жүйелерінде станциялардың бір бөлігі өшірілуі мүмкін, ал қалғандары үшін ең үнемді жұмыс режимдерін қамтамасыз етуге болады. Сонымен қатар, әртүрлі станцияларда электр энергиясын өндірудің бірдей емес экономикалық көрсеткіштері бар. Сондықтан жүйеде жүктеменің өсуімен олар ең алдымен экономикалық көрсеткіштері жақсы станцияларда электр энергиясын өндіруді арттыруға тырысады.

4. *Агрегаттардың бірлік қуатын арттыру.* Агрегаттар қуатының өсуімен олардың техникалық сипаттамалары жақсарады және электр энергиясын өндірудің өзіндік құны төмендейді.

5. *Тұтынушыларды электрмен жабдықтау сенімділігін арттыру. [14]*
Электр энергетикалық жүйелерді басқару

Берілген сәтте немесе уақыт кезеңіндегі Электр энергетикасы жүйесінің (ЭЭЖ) күйі режим деп аталады. Режим ЭЭЖ қосылған негізгі элементтердің құрамымен және оларды жүктеумен анықталады. Элементтердің кернеулерінің, қуатының және токтарының мәндері, сондай-ақ электр энергиясын өндіру, беру, тарату және тұтыну процесін анықтайтын жиіліктер режим параметрлері деп аталады.

Егер режим параметрлері уақыт өте келе өзгермесе, онда EES режимі тұрақты деп аталады, егер олар өзгерсе, онда өтпелі.

ЭЭЖ-де тұрақты режим ұғымы шартты болып табылады, өйткені онда жүктеменің аз ауытқуынан туындаған өтпелі режим әрқашан болады. Белгіленген режим электр станциялары мен ірі қосалқы станциялардың генераторлары режимінің параметрлері уақыт өте келе тұрақты болады деген мағынада түсініледі.

Энергия жүйесінің негізгі міндеті—ЭЭЖ негізгі элементтерін артық жүктеместен және электр энергиясының белгіленген сапасын қамтамасыз ете отырып, тұтынушыларды үнемді және сенімді электрмен жабдықтау. Бұл тұрғыда ЕЭС негізгі режимі қалыпты болып табылады. Мұндай режимдерде ЭЭК көп уақыт жұмыс істейді.

ЭЭЖ үшін ең қауіптісі электр энергиясын беру тізбегінің қысқа тұйықталуынан және үзілуінен туындаған авариялық режимдер болып табылады. Авариялық режимнің ұзақ өмір сүруіне жол берілмейді, өйткені бұл тұтынушыларды қалыпты электрмен жабдықтауды қамтамасыз етпейді және апаттың одан әрі дамуы және оның көрші аудандарға таралу қаупі бар. Аварияның пайда болуын болдырмау және оның дамуын тоқтату үшін диспетчерлік орталықтарды, электр станциялары мен қосалқы станцияларды жарақтандыратын Автоматты және жедел басқару құралдары қолданылады.

Аварияны жойғаннан кейін АЭС үнемділік талаптарын қанағаттандырмайтын және электрмен жабдықтаудың сенімділігі мен сапасы талаптарына толық сәйкес келмейтін авариядан кейінгі қалыптасқан режимге өтеді. Бұл қалыпты режимге кейінгі ауысу үшін қысқа мерзімді ретінде ғана рұқсат етіледі.

ЭЭЖ жүктемесінің айтарлықтай өзгеруінен және жабдықты жөндеуге жоспарлы шығарудан туындаған қалыпты өтпелі режимдермен сипатталады. Мысалы, болат балқыту өндірісінің қуатты индукциялық пештерін қосу немесе жоспарлы жөндеу үшін электр трансформаторын желіден ажырату.

Мүмкін болатын EPS режимдерінің тізімінен бұл режимдерді басқару керек, ал әртүрлі режимдер үшін басқару міндеттері әртүрлі болады:

- қалыпты режимдер үшін — бұл үнемді және сенімді электрмен жабдықтауды қамтамасыз ету;
- апаттық режимдер үшін—бұл апатты барынша оқшаулау және оның салдарын тез жою;
- апаттан кейінгі режимдер үшін—қалыпты тұрақты режимге тез және сенімді өту;
- қалыпты өтпелі режимдер үшін—тербелістердің тез сөнуі.

ҚР БЭЖ-де жүйе құраушы желінің рөлін ұлттық электр желісі (ҰЭЖ) атқарады.

Географиялық орналасуына байланысты Қазақстан Республикасының Бірыңғай энергетикалық жүйесі (БЭЖ) Ресей мен Орталық Азияның БЭЖ — мен, Қырғызстан мен Өзбекстан арқылы байланысты және үш аймаққа бөлінеді—солтүстік, оңтүстік және Батыс.

Солтүстік аймақ Орал БЭЖ-мен және Сібір БЭЖ-мен 500 кВ үш тізбекті транзитпен байланысты. Солтүстік және оңтүстік аймақтар 500 кВ созылған (1500 км) екі тізбекті транзитпен өзара байланысты.

Батыс аймақ екіге бөлінеді (Ақтөбе және Орал Атырау-Маңғыстау). Бұл ретте тек Ақтөбе энергия торабы Бір тізбекті ЭЖ-500 кВ Жітіқара-өлке бойынша Қазақстан БЭЖ-мен байланысты.

1996 жылға дейін Қазақстан БЭЖ Ресей БЭЖ құрамында қатар жұмыс істеді, ал 2000 жылдан бастап Орталық Азия БЭЖ-мен қатар жұмыс ұйымдастырылды. Қазақстан БЭЖ-ін «KEGOC» АҚ филиалының басшылығымен орталықтандырылған диспетчерлік басқарма жо ҰДО және тоғыз ӨДО басқарады, оларға электр станциялары, ӨЭК және көтерме тұтынушылар жедел бағынады. Қазақстан БЭЖ-де электр энергиясының 80% - ын көмір электр станциялары өндіреді, олар іс жүзінде реттелмейді және тегіс кесте бойынша жұмыс істейді, яғни меншікті реттеуші қуаттар объективті түрде жеткіліксіз.

Қазақстанның энергетика саласының негізгі проблемалары:

- генерациялайтын жабдықтың парктік ресурсын Елеулі өндіру.
- жеткіліксіз тиімділігі диспетчерлік;
- Солтүстік, Оңтүстік транзиті бойынша 220-500 кВ кернеудің Елеулі ауытқуы, оның төмен сенімділігі;
- шекті жүктемелерді жабу үшін маневрлік генерациялайтын қуаттың тапшылығы-генерациялайтын қуаттардың біркелкі бөлінбеуі (Қазақстан БЭЖ белгіленген қуатының 42% - ы Павлодар облысында шоғырланған. [15])

Электр станциялары ұлттық маңызы бар электр станцияларына, өнеркәсіптік мақсаттағы электр станцияларына және өңірлік мақсаттағы электр станцияларына бөлінеді.

Өңірлік деңгейдегі электр желілері өңірлер ішіндегі электр байланыстарын, сондай-ақ электр энергиясын бөлшек тұтынушыларға беруді қамтамасыз етеді. Өңірлік деңгейдегі электр желілері 19 өңірлік электр желілік компанияның (ӨЭК) балансында және пайдалануында, оның ішінде электр энергиясын беруді 130 дана мөлшерінде неғұрлым шағын энергия беруші ұйымдар жүзеге асырады.

Энергия беруші ұйымдар (ЭӨҰ) шарттар негізінде көтерме және бөлшек сауда нарығының тұтынушыларына немесе энергиямен жабдықтаушы ұйымдарға электр энергиясын меншікті немесе пайдаланылатын (жалға алу, лизинг, сенімгерлік басқару және өзге де пайдалану түрлері) электр желілері арқылы беруді жүзеге асырады.

Электр желісі торабы - бұл электр энергиясын таратуға арналған электр қондырғыларының жиынтығы. Ол қосалқы станциялардан, тарату құрылғыларынан, әуе және кабельдік электр желілерінен тұрады.

Электр беріліс желісі (ЭБЖ) – электр энергиясын беруге арналған электр қондырғысы.

Электр энергиясын беру тек жоғары вольтты электр желілері үшін экономикалық тұрғыдан тиімді болғандықтан, электр станцияларында (ЭС) өндірілетін энергия ЭС трансформаторларының көмегімен жоғары вольтты энергияға айналады. Бұл трансформация жүзеге асырылатын қосалқы станциялар көтеру (беру) деп аталады. Электр берудің екінші ұшында төмендеткіш (қабылдау) қосалқы станция салынуда. Екінші атау шартты, өйткені төмендетілген қосалқы станция бір уақытта қоректенуі мүмкін).

Электр энергиясын өндіру, беру және тұтыну әртүрлі кернеулерде жүзеге асырылады: 30 кВ дейінгі кернеуде генерация, 35 кВ және одан жоғары кернеуде беріліс, тұтыну-жүздеген және мыңдаған вольт.

Электр желісі элементтерінің (электр қабылдағыштар, генераторлар, трансформаторлар) *номиналды кернеуі* - бұл элементтердің ең қолайлы Техникалық және экономикалық сипаттамалары бар кернеу.

Номиналды кернеулер мемлекеттік стандартпен (ГОСТ) белгіленеді.

Қоректендірілетін желідегі кернеу шығынын өтеу шарттары бойынша көздердің (генераторлар мен СК) номиналды кернеулері желінің номиналды кернеулерінен 5% - ға жоғары қабылданады.

Трансформаторлардың бастапқы орамалары электр қабылдағыштар болып табылады. Сондықтан жоғарылататын трансформаторлар үшін олардың номиналды кернеулері генераторлардың номиналды кернеулеріне тең; төмендеткіш трансформаторлар үшін – желінің номиналды кернеулеріне немесе 5% жоғары. Трансформаторлардың екінші орамалары келесі желіні қоректендіреді. Трансформаторлардағы кернеудің жоғалуын өтеу үшін олардың номиналды кернеулері желінің номиналды кернеулерінен 5-10% жоғары.

1000 В дейінгі желіде 380 В кернеуі ең көп таралған, ол ішкі және сыртқы жарықтандыру жүктемесін, өнеркәсіптік кәсіпорындардың ұсақ моторлы жүктемесін тамақтандыру үшін қолданылады.

660 В кернеуі электр қуатын беру үшін зауыттық желілерде қолданылады.

6 және 10 кВ кернеулер қалалық және ауылдық жерлерде тарату желілері үшін қолданылады.

35 және 110 кВ кернеу ең көп таралған. 35 кВ кернеуі тарату желілерінде қолданылады. 110 кВ кернеуі екі функцияны орындайды:

- энергия тұтынудың ірі орталықтарын қоректендіреді, яғни жүйе құраушы рөл атқарады. Бұл әсіресе ескі электр жүйелеріне қатысты;

- 10 кВ тұтынушыларға қызмет көрсету аймағында кернеуі 110/10 кВ шағын қуатты қосалқы станцияларды қоректендіреді, яғни тарату ретінде әрекет етеді.

220 кВ кернеуі 500 кВ жоғары кернеуі бар энергия жүйелерінде жүктемелердің едәуір өсуімен, 110 кВ кернеуге қатысты ең перспективалы ретінде қолданылады.

330 кВ және одан жоғары кернеулер жүйені құрайтын кернеулердің рөлін атқарады.

Электр желілері тораптары жіктеледі:

- ток түрі бойынша;
- номиналды кернеу бойынша;
- конструктивтік орындалуы бойынша;
- орналасуы бойынша;
- конфигурация бойынша;
- резервтеу дәрежесі бойынша;

- атқаратын қызметтері бойынша;
- тұтынушылардың сипаты бойынша;
- электрмен жабдықтау сұлбасындағы мақсаты бойынша;
- бейтарап жұмыс режимі бойынша.

Токтың түріне сәйкес айнымалы және тұрақты ток желілері ажыратылады. Негізгі тарату үш фазалы айнымалы ток желілері болды.

Бір фазалы пәтерішілік желілер орындалады. Олар үш фазалы төрт сымды желінің тармағы ретінде орындалады.

Тұрақты ток желілері өнеркәсіпте (электр пештері, электролиз цехтары) және қалалық электр көлігін қоректендіру үшін қолданылады.

Тұрақты ток энергияны ұзақ қашықтыққа беру үшін қолданылады. Бірақ, тек электр желілері тұрақты токта жұмыс істейді: электр желілерінің басында және соңында ауыспалы ток тұрақты токқа және керісінше түрлендірілетін қосалқы станциялар салынады. Тұрақты токты пайдалану ES генераторларының тұрақты параллель жұмысын қамтамасыз етеді.

Тұрақты ток электр энергетикалық жүйелердің байланысын ұйымдастыру үшін қолданылады. Бұл жағдайда әр жүйеде жиіліктің ауытқуы берілетін қуатқа әсер етпейді.

Импульстік токтың берілісі бар. Оларда электр энергиясы бір уақытта айнымалы және тұрақты токтармен жалпы желі арқылы беріледі. Мұндай беріліс айнымалы ток электр желілеріне қатысты өткізу қабілетін арттырады және тұрақты ток электр желілерімен салыстырғанда қуатты таңдауды жеңілдетеді.

ГОСТ мемлекеттік стандартқа (МС) сәйкес кернеу бойынша желілер кернеуі 1000 В дейінгі және кернеуі 1000 В-тан жоғары желілерге бөлінеді. Әдебиетте мұндай бөліну бар:

- төмен кернеулі желілер (220-660 В);
- орташа кернеулі желілер (6-35 кВ);
- жоғары кернеулі желілер (110-220 кВ);
- аса жоғары кернеулі желілер (330-750 кВ);
- ультра жоғары кернеулі желілер (1000 кВ-тан астам).

Дизайн бойынша ауа және кабельдік желілер, сымдар мен ток сымдары ерекшеленеді.

Ток өткізгіш - бұл өнеркәсіптік кәсіпорындарда қолданылатын электр энергиясын беру және тарату қондырғысы. Оқшауланбаған немесе оқшауланған өткізгіштерден, оқшаулағыштардан, қорғаныс қабығынан және тірек құрылымдарынан тұрады.

Электр сымдары ғимараттарда желілерді орындауға арналған.

Орналасуы бойынша желілер *сыртқы* және *ішкі* болып бөлінеді. Сырты оқшауланбаған (жалаңаш) сымдармен және кабельдермен орындалады. Ішкі бөліктері оқшауланған сымдармен орындалады.

Резервтеу дәрежесі бойынша желілер резервтелмеген және резервтелген болып бөлінеді. Жабық желілер әрдайым резервтеледі, өйткені кез келген

электр беріліс желісі (ЭБЖ) немесе кез келген қуат көзі өшірілген кезде тұтынушылардың ешқайсысы қуат жоғалтпайды. Бір тізбекпен орындалған магистральдық желілер резервтелмеген болып табылады, өйткені кейбір тұтынушылар немесе барлық тұтынушылар зақымдалған жерге және коммутациялық аппаратураны орнату орындарына байланысты қоректенуін жоғалтады. Екі тізбекпен жасалған магистральдық желілер резервтелген.

Функциялар жүйені құрайтын, қоректендіретін және тарататын желілерді ажыратады.

Жүйе құраушы желілер-бұл кернеуі 330 кВ және одан жоғары желілер. Олар қуатты электр станцияларын біріктіріп, олардың біртұтас басқару объектісі ретінде жұмыс істеуін қамтамасыз ететін электр жүйелерін қалыптастыру функциясын орындайды. Бұл желілер үлкен қамту радиусымен, айтарлықтай жүктемелермен сипатталады. Желілер бірнеше ЖК бар күрделі тұйық көп контурлы сұлбалар бойынша орындалады.

Қоректендіру желілері электр энергиясын жүйе құраушы желінің қосалқы станцияларынан және 110-220 кВ ЭС шиналарынан аудандық қосалқы станцияларға беруге арналған. Қоректендіргіш желілер, әдетте, бекітулі. Олардың кернеуі 110-220 кВ.

Тарату желісі электр энергиясын төменгі кернеулі шиналардан тікелей тұтынушыларға беруге арналған. Мұндай желілер ашық тізбектерге сәйкес жүзеге асырылады. Жоғары кернеулі (1000 В-тан астам) және төмен кернеулі (1000 В-қа дейін) тарату желілері бар.

Тұтынушылардың табиғаты бойынша желілер *қалалық, өнеркәсіптік және ауылдық* болып бөлінеді.

Қалалық желілер электр жүктемелерінің жоғары тығыздығымен (12 МВ·а/км² дейін) және гетерогенді тұтынушылардың көптігімен сипатталады.

Өнеркәсіптік желілерге өнеркәсіптік кәсіпорындар желілері жатады. Бұл желілер сыртқы және ішкі электрмен жабдықтау желілеріне бөлінеді. Кернеу ПС-ға жақын болуына байланысты. Егер ол кәсіпорынның жанында орналасқан болса, онда сыртқы электрмен жабдықтау кернеуі 6 – 10 кВ, ал ішкі - 1000 В дейін. Өнеркәсіптік желілер үшін Жоғары кернеу (220 -330 кВ) зауыт аумағына қосымша түрлендірулерді айналып өтіп, "терең енгізу" ұғымы бар. Бұл жағдайда ішкі электрмен жабдықтау тізбегінде 6-35 кВ кернеу қолданылады.

Ауылдық желілер – шағын елді мекендерді, ауыл шаруашылығы кәсіпорындарын қуаттандыруға арналған кернеуі 0,4–110 кВ желілер. Олар үлкен ұзындықпен және төмен жүктеме тығыздығымен ерекшеленеді (15 кВ·А/км² дейін). Ауылдық желілер, негізінен, ашық сұлбалар бойынша әуе ЭБЖ орындалады.

Мақсаты бойынша электрмен жабдықтау сұлбасында желілер жергілікті және аудандық болып бөлінеді.

Жергілікті желілер радиусы 30 км дейінгі аудандарды қамтиды, олардың жүктеме тығыздығы төмен және кернеуі 35 кВ дейін. Бұл ауылдық, коммуналдық және зауыттық желілер. Жергілікті желілерге кернеуі 110 кВ "терең кірмелер" жатады.

Аудандық желілер үлкен аудандарды қамтиды және кернеуі 110 кВ және одан жоғары. Аудандық желілер бойынша электр энергиясын ЭС-тан оны тұтыну орындарына беру жүзеге асырылады. Аудандық желілерге жүйенің негізгі желілері, ішкі жүйелік байланыстың магистральдық ЭБЖ және жүйеаралық байланыстар жатады.

Жұмыс режимі бойынша бейтарап желілер бөлінеді:

- оқшауланған бейтарабы бар желіде;
- өтемдік бейтарабы бар желіде;
- тиімді жерге тұйықталған бейтарабы бар желіде;
- жерге тұйықталған бейтарап желіде.

Бейтарап жұмыс режимі бейтарапты жерге қосу әдісімен анықталады. Оқшауланған бейтарабы бар желілерде электр қондырғыларының жер байланысы жоқ. Компенсацияланған бейтарап желілерде доға сөндіргіш арқылы байланыс бар. Жерге тұйықталған бейтарап желілерде-жермен тікелей байланыс. Тиімді-жерге қосылған бейтарабы бар желілерде-трансформаторлардың бейтараптарының бір бөлігі жерге тұйықталған, бір бөлігі жерге тұйықталған (ажыратқыш пен ажыратқыш бейтарапқа қосылған).

1000 В дейінгі желідегі бейтарап жұмыс режимін тандау жұмыс қауіпсіздігімен анықталады. 1000 В-тан жоғары желіде-екі себеп:

- жабдықты оқшаулау құны;
- жерге бір фазалы қысқа тұйықталу токтарының мәні.

«Электр қондырғыларын орнату ережелеріне» сәйкес 1000 В дейінгі электр қондырғылары Жерге тұйықталған немесе оқшауланған бейтараппен жұмыс істейді.

Бірінші жағдайда бізде төрт сымды желі бар. Кез келген фазаның жерге тұйықталуы желідегі қысқа тұйықталуға әкеледі (зақымдану тогы үлкен). Зақымдалған фазаның сақтандырғышы күйіп кетеді, ал екі сау фаза фазалық кернеуде жұмыс істейді.

Екінші жағдайда бізде үш сымды желі бар. Мұндай желіде фазаның жерге тұйықталуы зақымдану орнында токтың айтарлықтай өсуіне әкелмейді, фаза ажыратылмайды. Зақымдалмаған фазалардың фазалық кернеулері сызықтық мәндерге дейін артады, яғни кейде артады.

Екі жағдайда да оқшаулау сызықтық кернеуге есептеледі.

Кернеуі 6-35 кВ желілер жерге тұйықталу тогы аз (500 А дейін) желілер болып саналады. Мұндай желілер оқшауланған немесе өтемді бейтараппен жұмыс істейді.

Электр беріліс әуе желілері(ЭБЖ)

Электр берудің электр желісі - бұл электр энергиясын ашық ауада орналасқан және оқшаулағыштар мен арматуралардың көмегімен инженерлік құрылымдардың тіректеріне немесе кронштейндеріне бекітілген сымдар арқылы беру құрылғысы. Басты элементтері-әуе ЭБЖ:

- электр энергиясын беру үшін қызмет ететін сымдар;

- атмосфералық кернеулерден (найзағай разрядтарынан) қорғауға арналған найзағайдан қорғайтын Тростар. Олар тіректердің жоғарғы бөлігіне орнатылады;

- жер бетінен белгілі бір биіктікте сымдар мен арқандарды қолдайтын тіректер;

- тірек денесінен сымдарды оқшаулайтын оқшаулағыштар;

- арматура, оның көмегімен сымдар оқшаулағыштарға, ал оқшаулағыштар тірекке бекітіледі.

Бақылау сұрақтары

1. Энергетикалық жүйенің құрамына қандай элементтер кіреді?

2. "Энергетикалық жүйе" және "электр энергетикалық жүйе" ұғымдарының айырмашылығы неде?

3. Электр энергетикасы жүйесінің негізгі ерекшеліктері қандай?

4. Үш фазалы айнымалы ток электр желілерінің номиналды кернеулері қандай?

5. Электр желілері номиналды кернеу мәні бойынша қалай ерекшеленеді?

6. Электр желілерінің аумақтың көлеміне, мақсатына, тұтынушылардың сипатына, токтың түріне, құрылымдық орындалуына қарай жіктелуі қандай?

5 Заманауи ауылшаруашылық машиналарын құру және тиімді пайдалану

Ауыл шаруашылығы табиғи факторлармен, өндіріс технологиясымен, қажетті машиналар кешенімен, еңбекті ұйымдастырумен және жұмыс процестерімен ерекшеленетін бірқатар салалардан тұрады. Әр саланың өзіндік ұйымдастыру жүйесі бар.

Ауылшаруашылық өндірісінің факторлары мен жағдайлары бар, олар адамға әсер етпейді, бірақ табиғи күштердің әсерімен анықталады. Ауыл шаруашылығы өндірісінің реттелмейтін элементтері өндірістік әсерді төмендетеді.

Ауыл шаруашылығындағы жер-өндірістің негізгі құралы.

Ауылшаруашылық өндірісі топырақ пен климаттық жағдайлардың алуан түрлілігімен кең аумақта жүзеге асырылады.

Ауыл шаруашылығында жұмыс кезеңі басқа салаларға қарағанда үлкен және өндіріс кезеңімен сәйкес келмейді, бұл өндірістің маусымдылығын анықтайды. [18]

Ауыл шаруашылығының өнімдері тез бұзылатын, аз тасымалданатын, сондықтан оны дайындау, сақтау, өңдеу, сатудың ерекше шарттары қажет.

Ауыл шаруашылығы ірі монополиялық құрылымдар жүйесіне кірмейді.

Аумақтық принцип бойынша жүйелер бөлінеді: облыстың, ауданның агроөнеркәсіптік кешендерінің (АӨК) жүйелері және ауылшаруашылық кәсіпорындарының жүйелері.

Салалық принцип бойынша ауылшаруашылық кәсіпорындарындағы

шаруашылық жүйелері өсімдік шаруашылығы, мал шаруашылығы және қызмет көрсету және өнеркәсіптік өндіріс жүйелеріне бөлінеді.

Факторлық-технологиялық қағидат бойынша жүйелер шаруашылық жүргізу нысандары жүйесіне, машиналар жүйесіне, егіншілік жүйесіне, тыңайтқыштар жүйесіне, өсімін молайту жүйесіне және т. б. бөлінеді.

Өсімдік шаруашылығы жүйесі. Жерді ұтымды пайдалануға, оның құнарлылығын сақтауға және арттыруға, ауыл шаруашылығы дақылдарының шығымдылығын арттыруға бағытталған өзара байланысты агротехникалық, мелиорациялық және ұйымдастыру-экономикалық іс-шаралар кешені болып табылатын егіншілік жүйесі өсімдік шаруашылығының технологиялық негізі болып табылады.

Мал шаруашылығы жүйесі. Технологиялық элементтерге табынның көбеюін ұйымдастыру, тұқым қуалаушылықты, асыл тұқымдық қасиеттерді арттыру, азықтандыру түрлері мен жануарларды ұстау әдістерін жетілдіру, аурулармен күресу шаралары жатады. Малды қарқынды пайдалану табынның көбеюінің ұтымды қарқынын, экономикалық тиімді экономикалық пайдалану мерзімдерін және аналық малды қабылдамау нормаларын негіздеуді, шұңқырларды жоюды, алғашқы ұрықтандыру кезіндегі жануарлардың ұтымды жасын, өнімділіктің жоғары деңгейін қамтиды.

Ауыл шаруашылығы өндірісінің салалары. Өсімдік шаруашылығы. егіншілік, жемшөп өндірісі, көкөніс шаруашылығы, бау-бақша және басқа да салалар.

Мал шаруашылығы. Мал шаруашылығы, Шошқа шаруашылығы, құс шаруашылығы, қой шаруашылығы, жылқы шаруашылығы және басқа да салалар.

Екінші ретті әрбір сала өз кезегінде одан да ұсақ салаларға (үшінші ретті салалар) бөлінеді. Мысалы, егіншілік астық өндірісі, зығыр шаруашылығы, картоп шаруашылығы және т. б. мал шаруашылығы асыл тұқымды, сүтті, етті-сүтті; шошқа шаруашылығы – асыл тұқымды тауарлы және т. б. болып бөлінеді.

Ауылшаруашылық емес салалар. Ауыл шаруашылығы өндірісіне қызмет көрсететін қосалқы салалар. Оларға машина-трактор паркі, Жөндеу-механикалық шеберханалар, автокөлік, ат-арба көлігі, электрмен жабдықтау, сумен жабдықтау және басқалары жатады.

Сүт, ет, көкөніс, картоп өңдеу, құрама жем, витамин ұнын өндіру және т. б. өнеркәсіп салалары.

Машина жүйесі және олардың жалпы жіктелуі

Машиналар жүйесі-бұл технологиялық процеспен, техникалық-экономикалық параметрлермен және өнімділікпен өзара байланысты машиналардың жиынтығы, олардың көмегімен барлық өндірістік процестерді механикаландыру қамтамасыз етіледі. Машиналар жүйесі елдің негізгі климаттық аймақтарын ескере отырып жасалады, ғылым мен техниканың

жетістіктері негізінде үнемі жетілдіріліп, толықтырылып, өзгертіліп отырады. [19]

Ауыл шаруашылығындағы өнеркәсіптен айырмашылығы, машина тірі табиғатпен тікелей байланысқа түседі. Машиналармен өңделетін материал немесе орта-бұл әртүрлі тірі организмдер мекендейтін өсімдіктер, тұқымдар, топырақ және басқа заттар. Сондықтан жаңа машиналарды жасау кезінде өсірілетін өсімдіктердің технологиялық қасиеттері мен агробиологиялық ерекшеліктері, топырақ-климаттық жағдайлар мен жұмыс уақыты ескеріледі. Машиналарды сәтті пайдалану үшін өсімдіктердің оларды өсірудің машиналық технологиясына бейімделуі де маңызды. Бұл талап дақылдардың жаңа сорттарын өсіру және аудандастыру кезінде ескеріледі.

Ауылшаруашылық машиналарының көптеген түрлері бар. Барлық техниканы орындалатын функциялар мен жұмыс аймағына байланысты жіктеуге болады:

- егу алдында топырақ өңдеу машиналары;
- отырғызу машиналары;
- көшеттер мен өсімдіктерді күтуге арналған машиналар (арамшөптер, төбе);
- суару және топырақ ылғалдылығын сақтау құрылғылары;
- топырақты тыңайтатын құрылғылар;
- егін жинауға арналған машиналар;
- мал азығын дайындау техникасы;
- қой жүнін қырқуға арналған машиналар;
- шөп шапқыштар;
- комбайндар;
- тракторлар.

Ауылшаруашылық машиналарын жіктеу

Ауылшаруашылық машиналары бөлінеді:

Әрекет принципі бойынша: мобильді, стационарлық, жылжымалы.

*Мобильді-*бұл жұмыс процесі қозғалыс кезінде жүретін далалық машиналар. Олар өріске таралған материалды өңдейді.

Өнімді өңдеу немесе тұқым дайындау нүктелеріне, пункттеріне орнатылатын тұрақты машиналар оларға көлік құралдарымен жеткізілетін материалды өңдейді.

Жылжымалы машиналар доңғалақты жүріспен жабдықталған. Олар сол жерде орналасқан Материалды өңдеу үшін бір позициядан екінші позицияға тасымалданады.

Энергия көзімен қосылу тәсілі бойынша: тіркемелі, аспалы, жартылай аспалы, өздігінен жүретін, монтаждалатын.

Тіркеме машиналар доңғалақты жүріспен жабдықталған, олар жұмыс жағдайында да, көлік жағдайында да сүйенеді.

Жартылай аспалы машиналар көлік жағдайында тракторға және жеке

доңғалақ жүрісіне сүйенеді.

Аспалы машиналар арнайы құрылғының көмегімен тракторға ілінеді.

Орнатылған машиналарда бір жақтау жоқ. Олар бөлек құрастыру қондырғыларынан тұрады, олар әртүрлі жерлерде тракторға бекітіліп, механизмдер мен коммуникациялармен өзара байланысты.

Өздігінен жүретін машиналарға қозғалтқыш, трансмиссия, жүріс бөлігі, кабина және жалпы рамаға орнатылған жұмыс органдары кіреді.

Мақсаты бойынша олар топтарға, түрлерге, типтерге, брендтерге бөлінеді.

Топтар: топырақ өңдеу, тыңайтқыштарды дайындау және қолдану, егу және отырғызу, өсімдіктерді химиялық қорғау, жинау, астықты жинағаннан кейін өңдеуге арналған.

Әр топ түрлерге бөлінеді.

Топырақ өңдеу түрлері: соқалар, культиваторлар, тырмалар, аунақтар, фрезалар, мелиорациялық машиналар. Агро-өнеркәсіптік кешенде (АӨК) мемлекеттік техникалық саясатты іске асыру кезінде Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешенінде өсімдік шаруашылығы және мал-су өнімдерін өндіру, қайта өңдеу және сақтау үшін ауыл шаруашылығы машиналары мен жабдықтарының 1 200-ден астам моделі мен модификациясы болуы қажет екенін назарға алу қажет, олардың әрқайсысы бойынша қажеттілік мыңдаған және ондаған мың данамен есептеледі. Бүгінде республикада 150 мыңға жуық трактор, 45 мың астық жинайтын комбайн және 300 мыңнан астам ауыл шаруашылығы техникасы мен аспалы жабдық бар. Бұл ретте, мысалы, тракторлардың 7% - ы, комбайндардың 27% - ы, сепкіштердің 10% - ы және топырақ өңдейтін құралдардың 1% - дан азы ғана 10 жасқа дейінгі жасқа ие. Тракторлар бойынша жаңартудың жыл сайынғы деңгейі шамамен 1% - ды, комбайндар 2,2% - ды, топырақ өңдеу құралдары 0,1% - ды құрайды, жоғары өнімді ауыл шаруашылығы техникасын сатып алуды және ауыл шаруашылығы өнімін өндірудің ресурс-және энергия үнемдейтін технологияларын енгізуді ескере отырып, талап етілетін 5-8% - ды құрайды. Жалпы алғанда, ауыл шаруашылығы техникасы паркінің жай-күйі қанағаттанғысыз және жаңа техниканы сатып алудың қазіргі көлемі кезінде оны толық жаңарту мүмкін емес.

Ауыл шаруашылығы техникасы мен технологиялық жабдыққа деген қажеттілік ішінара және импорт есебінен қанағаттандырылады, бұл ретте отандық өндірушілер жалпы қажеттіліктің 1% - ынан аспайды. Топырақ-климаттық факторларды, жергілікті жағдайларға бейімделуді және тиісінше сервистік сүйемелдеуді есепке алмағанда, мемлекет тарапынан техникалық және технологиялық бақыланбайтын, сондай-ақ реттелмейтін ауыл шаруашылығы техникасы мен технологиялық жабдықтың импорты осы саладағы проблемаларды тереңдете түседі.

Қазақстандағы ауыл шаруашылығы машиналарын жасаудың басым бағытына энергия және ресурс үнемдеуші технологияларды қолдана отырып, қарқынды егіншілікке арналған машиналар жүйесін әзірлеу мен енгізуді жатқызуға болады. Айта кету керек, елімізде 12 млн. гектардан астам алқапта, өкінішке орай, импорттық шығу тегі бар топырақ өңдеу - егіс кешендерін қолдана отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің нөлдік және ең

төменгі технологиясы енгізілген. Бұл нәлдік технологияны енгізудің және осы технологияға арналған машина кешендерін өндірудің алғашқы бастаушыларының бірі болған елде болып жатыр.

АӨК салаларын жаңа машиналармен және жабдықтармен одан әрі техникалық және технологиялық қайта жарақтандыру үшін АӨК механикаландыру мен электрлендіруді дамытуды ғылыми қамтамасыз етудің маңызы зор, оны бүгінде, біздің ойымызша, мемлекет жеткіліксіз деңгейде қолдайды.

2025 жылға дейінгі перспективада ауыл шаруашылығын инновациялық дамытудың негізгі бағыттары мыналар болып табылады.

1) *Әлемдік ауыл шаруашылығының басты үрдістері:* ауыл шаруашылығы өнімдері өндірісін ұлғайту, танаптар мен фермалардың өнімділігін арттыру; еңбек өнімділігін аз шығынмен арттыру; жоғары дәлдікті технологияларды енгізу; ресурс үнемдеу; энергиямен қанықтықты және энергиямен қамтамасыз етуді ұлғайту; техниканың техникалық деңгейін, сапасы мен сенімділігін арттыру; экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету; қолайлы және қауіпсіз еңбек жағдайларын жасау; агроинформатиканы, оның ішінде ауыл шаруашылығы өнімдерін зияткерлік, автоматтандырылған және роботтандырылған жүйелерді қолдану; баламалы энергия көздерін қолдану; техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің жаңа технологияларын пайдалану; кадрлардың кәсібилігін арттыру.

2) *Тракторлық техника мен энергетиканы дамыту:* қуаты 30 - дан 600 а.к. дейінгі тракторларды шығару, нарықты жаңа модельдермен, оның ішінде шынжыр табандарымен қанықтыру. Трактор қозғалтқыштарындағы инновациялар пайдаланылған газдардың уыттылығын төмендетуге, айналу сәтін арттыруға, отын шығынын азайтуға және ұзақ мерзімділікті арттыруға бағытталған. Мұндай инновацияларға реттелетін тур - бонаддува жүйесі, үрленетін ауаны салқындату, мақта газын ішінара қайта өңдеу, төрт клапанды газ тарату жүйесі, қуатты басқарудың электрондық құрылғылары, электрондық басқарылатын жоғары қысымды бүрку жүйесі жатады.

Автоматты қадамсыз беріліс қорабы, тіпті төмен қуат диапазоны бар модельдерде де кеңінен қолданылады. Отын беруді, тәуелсіз аспалы трактор дөңгелектерінің орналасуын, орындықтардың тербелістерін сөндіруді, көлбеу кабинаны тегістеуді, жүктеме кезінде берілістерді ауыстыруды, жылдамдықты және жүктеме режимдерін, аспалы жүйені реттеуді басқарудың электронды жүйелері практикалық енгізілді. Осы саладағы шетелдік фирмалардың жаңа әзірлемелерінде әртүрлі басқару функцияларын (соқаны тереңдету және тереңдету, дифференциалды құлыптау механизмін қосу, алдыңғы және артқы беріліс тізбегі және т.б.) бағдарламалауға және түймені басу арқылы орындауға болады. Спутникпен байланысты автоматты трактор жүргізу жүйелері тракторды кең ұстағыш құралдармен біріктіру кезінде жұмысты жеңілдетеді.

3) *Топырақты негізгі өңдеуге арналған машиналар* конструкцияларын дамытудың негізгі үрдістері: корпустардың санын кеңейту есебінен қармау енін ұлғайту; қармау ені реттелетін соқалар жасау; соқалы корпустардың үлгі

өлшемдерінің санын ұлғайту; бір уақытта орындайтын айналмалы немесе айналмалы соқаларды, оның ішінде модульдік типті, құрама көпфункциялы құралдардың үлкен гаммасын кеңінен қолдану бірнеше технологиялық операцияларды өткізу. Сепкіштер мен себу агрегаттары компьютерлік жабдықтармен, тиеу құрылғыларымен, сыйымды бункерлермен (кейбір жағдайларда екі негізгі және қайта қарау) жабдықталады. Жұмыс енінің ұлғаюы және тұқым контейнерлерінің сыйымдылығы егіс алаңдары мен топырақ өңдеу машиналары мен құралдарының әртүрлі комбинацияларын жасауға мүмкіндік беретін жетілдірілген ілінісу және көктемгі құрылғылардың пайда болуына әкелді.

4) *Тыңайтқыштар мен химиялық өсімдіктерді қорғау машиналары.* Қатты минералды тыңайтқыштардың орталықтан тепкіш таратқыштары 42 м еніне жетеді, спутниктік навигациялық жүйелерді пайдалану және фирмалардың дерекқорларына Интернетке қол жеткізу мүмкіндігімен тыңайтқыштарды қолдану және басқару нормаларын реттеудің заманауи электрондық жүйелерімен жабдықталған (мысалы, AmazonenWerke S. A.) далада таратқыштарды қажетті конфигурациялау үшін. Сұйық түрдегі органикалық тыңайтқыштарды енгізуге арналған машиналар жүк сыйымдылығын, қолдану сапасын, оның ішінде топырақ ішілік тыңайтқыштарды, қоршаған ортаға экологиялық жүктемені төмендету бағытында дамиды. Технологиялық процесті басқарудың автоматты құралдарын қолдану кеңеюде.

5) Өсімдік массасын шабу үшін айналмалы шөп шабатын машиналарда неғұрлым жетілдірілген кескіш және Шырмауық аппараттары және оларды сынудан қорғаудың әртүрлі жүйелері қолданылады; қосарланған, қатпарланған немесе кең жайылған, топырақты дәлірек көшіруге арналған құрылғылар. Түсіру ені мен өнімділігін арттыру негізінен үш шөп шабатын машинаның комбинациясын пайдалану арқылы жүзеге асырылады. Престеушілер мен жемшөп жинайтын комбайндардың оңтайлы жүктемесін қамтамасыз ететін қуатты роликті құрайтын үлкейтілген ені бар Ұнтақтағыштар мен роликтерді кеңінен қолдану үрдісі жалғасуда. Жемшөп жинайтын комбайндардың дизайны энергиямен қанықтылық пен өнімділікті арттырумен, қозғалтқыштардың жұмысын оңтайландырумен, оператор үшін қолайлы жағдай жасаумен, электронды басқару жүйелерімен жабдықтаумен қатар, сақтау сыйымдылығын пайдалану арқылы технологиялық процестің үздіксіздігін қамтамасыз етуді қарастыруда (мысалы, Big X Cargo фирмысы Kone комбайны 60 м³).

6) Астық жинау комбайндарының конструкцияларында қозғалтқыштардың өнімділігі мен қуатының тұрақты өсу үрдісі, астықтың ысырабы мен зақымдануын қысқарту, әртүрлі агротехникалық және климаттық жағдайларда жинаудың технологиялық процесінің тұрақтылығын қамтамасыз ету, оператор үшін жайлылықты және пайдалану қауіпсіздігін арттыру сақталады. Машиналардың доңғалақтарының топыраққа нақты қысымын төмендету және жетекті барлық доңғалақтарға енгізу арқылы топыраққа теріс әсер азаяды. Электрондық есептеу қондырғылары негізінде технологиялық

процестерді басқару мен бақылаудың қазіргі заманғы жүйелері, жиналған аудандарды және өрістердің жекелеген учаскелерінің орташа өнімділігін есептеу үшін машинаның координаттарын анықтаудың спутниктік жүйелеріне дейін кеңінен қолданылады. Тұтынушылардың сұраныстарына сүйене отырып, өндірушілер комбайндардың ауқымын кеңейтеді, олардың ені, өнімділігі, қозғалтқыштардың қуаты және әртүрлі дақылдарды жинауға арналған ауыспалы құрылғылармен жабдықталған. Бастыру мен айырудың классикалық сұлбасы қозғалтқыштарының қуаты 185 кВт дейінгі комбайндарда сақталады; бастырғыш құрылғыдағы барабандар саны неғұрлым күшті болады. Олардың дизайны жетілдірілуде-кейбір модельдерде (260-365 кВт) пернетақтаның орнына тангенциалды немесе осьтік типтегі айналмалы сепаратор құрылғылары қолданылады. Аксиальді орналасқан роторы бар комбайндарды Case IH, John Deere, New Holland, Massey Ferguson және Challenger фирмалары ұсынады. Жинау процесін автоматтандыру жолындағы келесі қадам-бастырғышты автоматты түрде жүргізу жүйелері мен жүктеу реттегіштерін пайдалану, бұл бастырғышты біркелкі жүктеу арқылы жоғары жұмыс уақыты мен жұмыс сапасына қол жеткізуге мүмкіндік береді.

7) *астық тазалайтын машиналар* блокты-модульді түрі бойынша құрылады, бұл еңбек және қызмет көрсету жағдайларын жақсартады. Цилиндрлік және жалпақ торлары бар машиналар қолданылады. Астық тазалау машинасын, дәрілегішті, тиеу және түсіру құрылғыларын қамтитын кешендер платформасындағы жылжымалы агрегаттар қолданылады. Өнімділігі сағатына 26 тоннаға дейін жылжымалы шахталық астық кептіргіштер пайда болды.

8) *Қант қызылшасы*, картоп және көкөніс дақылдарының тамыр дақылдарын жинауға арналған техниканың өнімділігі түсіру ені мен жұмыс жылдамдығын, сақтау бункерлерінің сыйымдылығын арттыру арқылы артады. Технологиялық жолтабан енінің ұлғаюы агрегаттар өткеннен кейін топырақтың тығыздалуын едәуір төмендетуге мүмкіндік береді, жүріс жүйесіне жүктеменің неғұрлым біркелкі бөлінуін қамтамасыз етеді, бұл Күрделі топырақ-климаттық жағдайларда машиналардың өткізгіштігі мен маневрлігін арттырады. Жинау комбайндары электр бақылау жүйесі бар ыңғайлы кабиналармен, индикаторлық құрылғылармен, басқарудың көпфункционалды тетіктерімен, технологиялық процестерді көрнекі көрсететін түрлі - түсті терминалдармен жарақталады. Дербес компьютерге USB порты арқылы ақпаратты бере отырып, деректердің электрондық тіркеушісі басшы персоналдың жұмыстың толық көлемі статистикасына еркін қол жеткізуін қамтамасыз етеді.

9) Нақты егіншіліктің қазіргі заманғы электрондық жүйелерін дамыту шеңберінде мыналар жүзеге асырылады: әртүрлі фирмалардың борттық компьютерлерінің үйлесімділігін арттыру; жекелеген ауыл шаруашылығы машиналарының жұмысын автоматты басқару құралдарының, жеке машинаны, машиналар тобын және ауыл шаруашылығы өнімдерін өндірудің барлық циклын басқару үшін спутниктік навигация мүмкіндіктерін пайдалану жөніндегі электрондық жүйелердің номенклатурасын кеңейту және жетілдіру; Интернетті пайдалануды кеңейту. Далалық жағдайларда машина-трактор

агрегаттарының қозғалысын реттейтін спутниктік навигация жүйелері және тұтастай алғанда ауыл шаруашылығы техникасы мен өндірісін басқарудың көпфункционалды электрондық жүйелері кеңінен таралды. Оларды қолдану топырақтың құнарлылығының параметрлері мен дақылдардың жай - күйі туралы ақпарат алуға мүмкіндік береді, тыңайтқыштарды сараланған қолдану кезінде шешім қабылдауға қажет.

10) Мал шаруашылығына арналған заманауи техника машиналардың қызмет ету мерзімі мен сенімділігін, технологиялық операциялардың өнімділігі мен сапасын арттыру, электроника, компьютерлік және ақпараттық технологиялар жетістіктерінің конструкцияларында белсенді пайдалану бағытында дамуда.

11) Сауу кезіндегі еңбек өнімділігін арттырудың негізгі бағыты дайындық және қорытынды операцияларды орындауға кететін уақытты азайту болып табылады, бұл жануарлардың кіру жылдамдығы, орналасуы және шығуы, көмекші құрылғыларды пайдалану, соңғы сауу операцияларын автоматтандыру арқылы қамтамасыз етіледі. Ол үшін арнайы манипуляторлар қолданылады. Алдын ала іріктеуде-сауу аппараттарының алынуының шекті шамасын 400 мл/мин дейін ұлғайту. Фермаларда сүтті салқындатуға арналған жабдықты жетілдірудің негізгі тенденциялары-энергия шығындарын азайту, салқындатылған сүттің жоғары сапасын қамтамасыз ету, әртүрлі мөлшердегі кәсіпорындар үшін жабдықтар жасау. Энергия сыйымдылығын төмендету үшін тікелей салқындатылған жабдық (аралық салқындатқышсыз) екі сатыда қолданылады: алдын-ала, жоғары тиімділігі бар пластиналы ағынды салқындатқыштарды қолдана отырып және түпкілікті салқындату және сақтау. Қазіргі сүтті мал шаруашылығының маңызды бағыты-оларды ұстауға қолайлы жағдай жасау арқылы жануарлардың өнімді өмірін ұзарту арқылы табынды жөндеу шығындарын азайту. Жануарлардың денсаулығы туралы ақпаратты автоматтандырылған өңдеудің басым бағыты оларды зерттеу болып табылады. Сонымен, BouMatic Gascoigne Melotte компаниясы жануарлардың қозғалыстарын зерттеу арқылы тұяқтардың жасырын патологияларын ерте кезеңде тануға мүмкіндік беретін Step Metrix Автоматты құрылғысын ойлап тапты.

Кибернетикалық, оптикалық және сенсорлық жүйелердің, лазерлік және компьютерлік техниканың, спутниктік навигациялық жүйелердің, әртүрлі мақсаттағы датчиктер мен сымсыз байланыс құралдарының, Математикалық талдау және бағдарламалық қамтамасыз ету жүйелерінің қазіргі даму деңгейі шетелдік фирмаларға қазіргі уақытта ең күрделі мәселелерді шешуге қабілетті ауылшаруашылық роботтарының жаңа буынын құруға мүмкіндік берді. [20]

Кез келген биомассадан екінші буындағы биоотын өндірісінде прогреске қол жеткізілді: жоңқалар, ағаш жаңқалары және үгінділер, сабаннан брикеттер және дәнді дақылдардың қалдықтары, мискантус және энергетикалық ағаш. Du Pont және British Petroleum (BP) трансұлттық корпорациялары биобутанол өндіруді бастады, choren Industries GmbH неміс компаниясы өз акционерлерімен бірлесіп Royal Dutch/Shell, Daimler Chrysler және Volkswagen

— ВТЛ синтетикалық сұйық биоотын өндіруге кірісті.

Бақылау сұрақтары

1. Ауыл шаруашылығы экономикасының басқа пәндермен және ғылымдармен байланысы қандай?
2. Ауылшаруашылық өндірісінің негізгі ерекшеліктері қандай?
3. Неліктен жер ауыл шаруашылығындағы негізгі өндіріс құралы болып табылады?
4. Машина жүйелері қандай факторлы-технологиялық принципке сәйкес бөлінеді.
5. Ауыл шаруашылығын технологиялық модернизациялаудың инновациялық дамуының негізгі бағыттарын атаңыз және талдаңыз.

6 Ауыл шаруашылығында жылуды қолдану

Ауыл шаруашылығында жылу алу үшін электр энергиясын пайдалану үнемі кеңеюде. Қазіргі уақытта ауылшаруашылық кәсіпорындары фермаларда жылумен жабдықтау және 400 кВт-қа дейін жылыту үшін қолдана алады. Әрбір ауыл шаруашылығы ауданында жылумен жабдықтаудың бір эксперименттік электр қазандығын салу көзделіп отыр.

Мал шаруашылығынан басқа, мұндай жылуды ауыл шаруашылығының басқа салаларында да қолдануға болады, атап айтқанда: құс шаруашылығы (инкубация, жылыту, үйді жылыту және желдету, ішетін ыдыстардағы суды жылыту); ашық және жабық топырақтың өсімдік шаруашылығы (қысқы және көктемгі жылыжайларды, жылыжайларды жылыту, топырақты зарарсыздандыру және т. б.) және жылу мен ыстық сумен қамтамасыз ету үшін өндірістік шеберханалардың суымен және т.

Жануарларды (ірі қара мал, шошқа, қой, ешкі, қоян және т. б.) жылдың суық мезгілінде ұстауға арналған үй-жайларда белгілі бір температура ұсталуы тиіс, бұл мал шаруашылығының өнімділігін арттыру үшін қажет.

Жануарлар ағзасындағы физиологиялық процестер, адамдар ағзасындағы сияқты, сыртқы жылу алмасумен байланысты. Әр жануардың қоршаған ортамен жалпы жылу алмасуы, ең алдымен, ауа температурасына байланысты. Тым жоғары және тым төмен температура жануарлардың денсаулығы мен өнімділігіне зиянды әсер етеді. Жануарлар мен құстардың әртүрлі түрлерінде суық пен ыстыққа төзу қабілеті бірдей емес. [21]

Жылу режимін қамтамасыз ету үшін ауаның ылғалдылығы үлкен маңызға ие.

Жануарларға теріс әсер ететін жоғары температура жылу беруді қиындатады, бұл метаболизмнің төмендеуіне және, демек, өнімділіктің нашарлауына әкеледі. Бұл жағдайда жылудың негізгі бөлігі булану арқылы беріледі, оған көп мөлшерде ылғал жұмсалады. Ауа температурасы жануардың дене температурасына жақындаған кезде жылу мен оның шығуы арасындағы тепе-теңдік бұзылады, дене температурасы көтеріліп, қызып кетеді (жылу

соққысы). Жоғары температураның әсері ауа қозғалысы болмаған кезде және оның жоғары ылғалдылығымен күшейеді.

Жазда, әсіресе оңтүстік аймақтарда, жануарлар үй-жайларында желдету күшейтіледі; таза ауа ағынын арттыру үшін Жануарлар салқындатылған сумен суарылады, жайылымдарда шатырлар жасалады; түнде және таңертең жайылып, су құйылады немесе шомылады.

Температура мен ылғалдылық арасында белгілі бір байланыс бар. Температура неғұрлым жоғары болса, абсолютті ылғалдылық соғұрлым жоғары және салыстырмалы ылғалдылық аз болады. Мал шаруашылығы үй - жайларында ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 50-90% аралығында болады.

Қоқыстың сапасы да үлкен мәнге ие. Мысалы, жоғары ылғалдылыққа ие құрғақ шымтезек ауаның ылғалдылығын 8 - 12% төмендетеді. Ылғалдылықты азайту үшін өткелдердегі едендер тез әкпен себіледі (3 кг оны ауадан 1 литр ылғалға дейін сіңіре алады).

Сиыр қораларда максималды рұқсат етілген ылғалдылық 85%, бұзауларға арналған үй - жайларда, шошқаларда, құс қораларында-75%.

Тым төмен ылғалдылық та қажет емес: жануарлар назофаринстің шырышты қабығын құрғатады, тері жарыла бастайды, пальто құрғақ және сынғыш болады. Шамадан тыс құрғақ ауада шаң мөлшері артады.

Ғимараттардың жылыту және желдету жүйелері жануарлар мен құстарды орналастыру аймағында белгіленген метеорологиялық жағдайлар мен ауаның тазалығын: температураны, салыстырмалы ылғалдылықты, қозғалыс жылдамдығын және ауаның газ құрамын қамтамасыз етуі тиіс.

Барлық мал және құс шаруашылығы ғимараттары желдеткішпен жабдықталуы тиіс. Осы ғимараттарды жылыту (салқындату) қажеттілігін, сондай-ақ жылыту (салқындату) және желдету жүйелерінің өнімділігін ішкі және сыртқы ауаның, үй - жайлардағы жылу, ылғал және газ бөліністерінің, күн радиациясының жылуының және қоршау конструкциялары арқылы жылу жоғалтуының берілген параметрлеріне байланысты есептеумен айқындаған жөн. Жануарлар мен құстарды күтіп-бағуға арналған үй-жайларда, егер берілген метеорологиялық жағдайлар желдеткішпен, оның ішінде ауаны буландыра салқындататын желдеткішпен қамтамасыз етілмесе, технологиялық талаптар бойынша экономикалық мақсатқа сай болған кезде ауа баптауды көздеуге жол беріледі.

Жылыту және желдету, ыстық сумен жабдықтау және технологиялық қажеттіліктер үшін мал шаруашылығы және құс шаруашылығы ғимараттарын жылумен жабдықтауды орталықтандырылған - ЖЭО жылу желілерінен және қазандықтардан қарастыру қажет. Техникалық мүмкіндік және экономикалық орындылық кезінде басқа жылу көздерін (электрмен жылыту құрылғыларын, жылу генераторларын және т.б.) пайдалануға жол беріледі.

Жылу тасымалдағыш ретінде 150°C температурадағы ыстық суды қабылдау керек, будың жылу тасымалдаушысы ретінде, температурасы 150°C-тан төмен ыстық суды немесе басқа жылу тасымалдағышты негіздеген кезде қолдануға рұқсат етіледі.

Ыстық сумен жабдықтау жүйелері жергілікті және орталықтандырылған болуы мүмкін.

Жергілікті жүйелерде ыстық су бір пәтерге арналған газ су жылытқыштарында немесе бағандарда, жеке жылытқыштарда және т.б. тұтынылатын жерде дайындалады.

Орталық жүйелерде су бір орталықта дайындалады, одан ол құбырлар арқылы тұтынушыларға тасымалданады.

Орталық ыстық сумен жабдықтау жүйелері: жергілікті қазандықтарда орнатылған су жылытатын немесе бу қазандықтарында ыстық су дайындаумен; жабық сұлба бойынша орталық жылу пункттерінде (ОЖП) ыстық су дайындаумен; жылу желілерінен тікелей су таратумен болуы мүмкін.

Ыстық су қазандықтарында ыстық суды дайындаудың орталықтандырылған жүйелері ғимараттардың бір немесе кішкене тобы үшін қолданылады. Мұндай жүйенің кемшілігі-қазандықтардың ішкі бетіне шлам шығару, сондықтан мұндай жүйелер шектеулі қолданылады. Ғимараттардың шағын тобы үшін бу қазандықтары қолданылады, олардың буы сыйымды су жылытқыштың катушкасына түседі, онда ол суды жылыту арқылы конденсацияланады, ал конденсат конденсат құбыры арқылы қазандыққа қайта түседі.

Орталық ыстық сумен жабдықтау жүйелері: жергілікті қазандықтарда орнатылған су жылыту немесе бу қазандықтарында ыстық су дайындаумен; жабық схема бойынша орталық жылу пункттерінде (ОЖП) ыстық су дайындаумен; жылу желілерінен тікелей су бөлумен болуы мүмкін.

Жылыту, желдету және ауаны баптау жүйелерін жобалау кезінде жыл бойы жылыту және желдету жабдықтарының оңтайлы жұмыс режимін қамтамасыз ету қажет. Бұл ретте сыртқы ауа температурасының 10 °C және одан төмен аралық мәндерінде ауаның салыстырмалы ылғалдылығын тең деп қабылдау керек:

-ең суық бес күндік орташа температурасы минус 15 °C жоғары аудандар үшін-85%;

- минус 15 °C-тан минус 25 °C-қа дейін-80%;

- минус 25 °C және одан төмен-75 %.

Ірі қара мал, шошқа, қоян және құс ғимараттарында табиғи желдетуді жобалау кезінде сыртқы ауаның есептік температурасын 5 °C, жылқылар мен қойларға арналған ғимараттарда 2 °C қабылдау керек.

Мал шаруашылығы және құс шаруашылығы ғимараттарын жылыту және желдету жүйелерінің жылу қуатын айқындау кезінде осы ғимараттар үшін сырттан келіп түсетін жемшөптерді жылытуға және төсемнен және суланған беттерден ылғалдың булануына және төсемнен жылудың бөлінуіне қосымша жылу шығынын ескеру қажет.

Жануарлар мен құстарды күтіп-бағуға арналған үй-жайларда жылу шығыны жылу бөлгіштермен өтелмейтін жағдайларда ауаны жылытуды ағынды желдеткішпен біріктіріп қарастыру қажет.

Ірі қара малдың босандыру бөлімшелерінде, торайлары бар мегежіндерді, үй қояндары мен құстарын күтіп-бағуға арналған үй-жайларда жергілікті жылыту аспаптары бар жылыту жүйелерін қолдануға жол беріледі.

Соратын торайлар мен жас құстарды жылыту үшін жергілікті жылыту жүйесін қарастырған жөн.

Жылыжайлардың жылыту жүйелері микроклиматтың, технологиялық режимнің, қоршау құрылымдарының ерекшеліктерінен туындайтын келесі негізгі талаптарды қанағаттандыруы керек:

1) Негізгі жылу техникалық талаптар: жұмыс көлемінде қажетті ауа температурасын, өсімдік жапырақтарын, топырақтың түбірімен қоректенетін қабатын қамтамасыз ету; қабырға аймағында ауаның суық ағынын оқшаулау; шатырда қардың еруін қамтамасыз ету.

2) қосымша талаптар: көктемгі-жазғы кезеңде қызып кетуге қарсы күреске ықпал ету; жарық режимін нашарлатпау және фотосинтезді төмендетпеу; сыртқы қоршаулар арқылы инфильтрацияны азайту; ауаның қажетті қозғалғыштығын жасау.

3) жүйені басқаруға қойылатын талаптар: сыртқы ауа температурасына, күн радиациясының қарқындылығына, қардың түсуіне және шатырда қардың болмауына байланысты құрылысқа қажетті жылу мөлшерін беру; Төмен инерцияға ие болу.

4) Конструкциялық талаптар: технологиялық процеске кедергі келтірмеуге; пайдалы алаң иеленбеуге тиіс.

5) пайдалану-экономикалық талаптар: пайдаланудағы сенімділік; индустриялылық; металл мен электр энергиясы шығынындағы үнемділік; келтірілген ең аз шығындар; ұзақ мерзімділік; қызмет көрсетуші персоналдың жалақысына аз шығындар.

Жылыжайларды жылыту үшін әртүрлі жылу көздері қолданылады: «парниктік эффектке» негізделген күн радиациясы, биоотын, газ, тратуар плиткалары, көмір, электр энергиясы, геотермалдық сулар және т. б. техникалық жылыту (су, газ, электр жылыту) туралы айтатын болсақ, көптеген факторларды ескеру қажет: климат, биологиялық ерекшеліктер және өсімдіктерді өсіру уақыты, жылыжай құрылысы, жылу шығыны, магистральдық су, газ және электрмен жабдықтаудың болуы. Тәжірибе көрсеткендей, ең практикалық және жаппай пайдалану үшін қол жетімді - күн және биологиялық жылыту.

Күн жылыту — ең арзан және экологиялық таза. "Парниктік эффект" нәтижесінде жылыжайлардағы ауа температурасы 10-30°C-қа көтеріледі, алайда ұзақ ауа-райының қолайсыздығы жағдайында күн жылыту өсімдіктерді аяздан қорғауға кепілдік бермейді. Сондықтан, ол әдетте жылытудың басқа түрлерімен, көбінесе биологиялық жылытумен біріктіріледі.

Жылытудың әртүрлі әдістерін қолданған кезде дақылдардың биологиялық талаптарын ескеру қажет.

Қазіргі уақытта ең көп таралған-суды жылыту. Өртүрлі аймақтарды жылытуға арналған сумен жылыту құрылғысында бірнеше жүйені қарастырған жөн (10.1 сурет):

- жоғарғы аймақта қардың еруін қамтамасыз ету және қажетті температуралық режимді қолдау үшін шатырлы жылыту;
- қабырға аймағында суық ағындарды оқшаулауға арналған жертөлені жылыту;
- контурлы жер асты жылыту-қабырға аймағында топырақтың қатып қалуын болдырмау үшін;
- негізгі жер асты жылыту-қажетті температураны жасау үшін-топырақтың түбірлі қабатындағы турлық режим;
- жер үсті жылыту-жер үсті аймағында температураның біркелкілігін қамтамасыз ету үшін. [22]

Қазіргі уақытта атқарушы жүйелер санының артуымен байланысты жылыжайларды белсенді жаңғырту жүргізілуде: контурларды бөлу, желдеткіш желдетуді жаңғырту, қоршау жүйелерін орнату, желдеткіштерді орнату. Мысалы, басқарудың ең танымал критерийлерінің бірі жылу ресурстарын үнемдеу болып табылады. Бұл жағдайда жылытудың төменгі контурларын белсенді қолданған дұрыс, өйткені олар сыртқы ортаға жылуды аз береді. Критерийді таңдаудың тағы бір тәсілі өсу нүктесіндегі температураны өсімдіктің тамырына қарағанда жоғары ұстап тұруды қамтиды және сол арқылы жылытудың жоғарғы контурларын белсенді қолдануды білдіреді. Басқарудың тағы бір критерийі төменгі тізбек Тамыр аймағында оңтайлы деп аталатын тұрақты температураны ұстап тұруы керек.

Бақылау сұрақтары

1. Жылумен жабдықтау жүйесін қалай таңдауға болады?
2. Бу қандай жағдайларда салқындатқыш ретінде қолданылады және ыстық су қандай?
3. Ауыл шаруашылығында жылуды тұтынудың ерекшеліктері қандай?
4. Жылыжайларды жылыту үшін дененің қандай көздері қолданылады?

7 Электр энергиясын тұтыну және электрмен жабдықтау. Негізгі электр қабылдағыштардың жұмыс принципі және түрлері.

Технологиялық мақсаты бойынша электр энергиясын қабылдағыштар осы қабылдағыш электр энергиясын түрлендіретін энергия түріне байланысты жіктеледі: машиналар мен механизмдердің электр жетектері; электр термиялық қабылдағыштар; электрохимиялық және электр лизингті қондырғылар; электростатикалық және электромагниттік өріс қондырғылары; электр жарықтандыру қондырғылары.

Машиналар мен механизмдердің электр жетектері. Өндірістік процестерді электрлендіруге және автоматтандыруға арналған электромеханикалық құрылғы электр жетегі деп аталады.

Электр жетегі электр энергиясын механикалық энергияға айналдырады және механизмнің жұмыс режиміне қойылатын технологиялық талаптарға сәйкес түрлендірілген энергияны басқаруды қамтамасыз етеді. Қарапайым жағдайда электр жетегі-бұл желіден қоректенетін және кез-келген механизмді тұрақты жылдамдықпен басқаратын электр қозғалтқышы. Қозғалтқышты желіге қосу үшін әдеттегі магниттік Стартер, контактор, қосқыш немесе пакеттік қосқыш қолданылады. [23]

Қозғалтқыштан механизмдердің жұмыс органдарына энергия беру әдісіне байланысты электр жетектері топтық, жеке немесе көп қозғалтқышты болады.

Топтық диск жетек деп аталады, онда бір қозғалтқыш беріліс немесе беріліс арқылы жұмыс машиналарының тобын немесе бір машинаның жұмыс органдарын басқарады.

Жеке жетек - бұл қозғалтқыш машинаның тек бір жұмыс органын қозғалысқа келтіретін диск жетек. Орталықтан тепкіш сорғының электр жетегі-жеке. Топтық жетекпен салыстырғанда, жеке жетек Жұмыс машинасының кинематикалық схемасын жеңілдетуге мүмкіндік береді. Кейде қозғалтқыш жұмыс органымен біртұтас тұтасатын етіп механизмге енеді.

Көп қозғалтқышты жетекте машинаның жеке жұмыс органдары беріліс жүйесі арқылы тәуелсіз қозғалтқышпен басқарылады.

Өзара байланысты электромагниттік, электромеханикалық, жартылай өткізгіш және ұқсас элементтердің жиынтығы жетекті басқару жүйесі деп аталады.

Электр жетектері әртүрлі құрылғыларда қолданылады: станоктар (металл өңдеу машиналары және т. б.), қол электр құралдары, жүк көтергіш құрылғылар, компрессорлар, желдеткіштер сорғылар және т. б. электрлендірілген тұтынушылардың бірі - металл өңдеу машиналарының электр жетегі.

Өнеркәсіптік кәсіпорындарда жүктерді тік және көлденең жылжытуға арналған әртүрлі крандар жиі қолданылады. Тәсілі бойынша жүріп-тұру, оларды бөледі перемещающиеся бойынша рельстік жолдар және жүретін. Рельсті жолдармен қозғалатын крандардың электр жабдықтары кернеуі 380/220 В болатын тұрақты электр көздеріне қосылған. Кран түріндегі электр қозғалтқыштары қолданылады, негізінен өнеркәсіптік жиілігі 50 Гц айнымалы ток, фазалық роторы бар асинхронды. Крандар айтарлықтай қуатқа ие (30...250 кВт және одан жоғары), сондықтан энергетикалық көрсеткіштер олардың жұмыс режиміне байланысты.

Көтергіш-көлік құрылғылары қайта-қысқа мерзімді режимде жұмыс істейді. Жүктеменің күрт өзгеруіне байланысты қуат коэффициенті де айтарлықтай өзгереді, орташа есеппен 0,3...0,8.

Компрессорлардың, желдеткіштердің және сорғылардың қозғалтқыштары ұзақ режимде жұмыс істейді және олардың қуатына байланысты 0,4 кернеулі электр энергиясымен жабдықталады...10 кВ. бұл қондырғылардың қуаты кең диапозонда өзгереді (киловатт үлесінен жүздеген,

тіпті мың киловаттқа дейін). Қозғалтқыштарды 50 Гц өндірістік жиілік тогы шығарады.

Шағын және орта сорғылардың, компрессорлардың және желдеткіштердің электр жетегі үшін ротордың қысқа тұйықталған орамасы бар асинхронды қозғалтқыштар жиі қолданылады.

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электр термиялық қабылдағыштары қыздыру әдістеріне сәйкес келесі топтарға бөлінеді: қара және түсті металдарды балқытуға арналған доғалы электр пештері, металдар мен қорытпаларды балқыту және термоөндеуге арналған Индукциялық қыздыру қондырғылары, электронды балқыту пештері, вакуумдық пештер және қожды қайта балқыту пештері, кедергі электр пештері және Электрмен дәнекерлеу қондырғылары.

Электротермиялық қондырғыларды электрмен жабдықтау олардың жүктемелерінің сипатындағы айырмашылыққа байланысты бірқатар ерекшеліктерге ие.

Доғалы электр пештері түсті металдарды балқыту үшін болат балқыту, кен-термиялық және жанама пештер ретінде қолданылады. Бұл төмен кернеулі қуатты электр қабылдағыштар (110...750 В) айнымалы ток көздеріне арнайы пеш трансформаторлары арқылы қосылатын 6...35 кВ, сондай-ақ шиналарға 110, 154 кВ. пеш агрегаттарының Номиналды қуаты 0,4-тен (пештер 0,5 т) 125 МВ·А-ға дейін (220 т), перспективасы 250 МВ·А-ға дейін (360 т). Доғалы электр пештерінің үлкен қуаты және олардың жүктемесінің күрт өзгеру сипаты бүкіл электрмен жабдықтау жүйесінің жұмысына үлкен әсер етеді. [24]

Өнеркәсіптік жиіліктегі индукциялық балқыту пештері 50 Гц, жоғары жиіліктегі 500...10000 Гц және жоғары жиілік 105...188 Гц-бұл "тыныш" жұмыс режимінің үш фазалы электр жүктемесі, яғни балқыту процесінде аз өзгереді. Жоғары жиілікті пештер вентильді жиілік түрлендіргіштерінен, ал жоғары жиілікті пештер 0,4 — 0,69 кВ, 50 Гц айнымалы ток жеткізілетін шам генераторларынан қоректенеді. Индукциялық пештердің қуат коэффициенті төмен: 0,1-ден 0,5-ке дейін.

Электронды балқыту пештері, вакуумдық пештер және қожды балқыту пештері ең жоғары тазалықтағы және ең жақсы қасиеттері бар металдарды балқыту үшін қолданылады. Олардың қуаты қарсылық пештерімен бірдей. Электрмен жабдықтаудың сенімділігі бойынша бұл пештер бірінші санаттағы электр қабылдағыштарға жатады, өйткені олар балқытатын металл өте қымбат. Мұндай типтегі электр пештері резервтік электрмен жабдықтауды қажет етеді, өйткені 30-дан астам уақытқа электр қуатының үзілуі кезінде жөндеуге ұзақ уақыт кетуі мүмкін.

Тікелей және жанама әсер ететін кедергі пештері доғалы болат балқыту пештеріне қарағанда аз қуат тұтынады. Олардың көпшілігі 2000 кВт-қа дейін қуатқа ие және 380 В желісіне қосылады, қуат коэффициенті 1,0-ге жақын. Пештің кедергі орындайды трехфазными және однофазными. Бір фазалы орындау жағдайында, егер тиісті шаралар қолданылмаса, бұл пештер

электрмен жабдықтау жүйесінде рұқсат етілмеген Симметрияның себебі болуы мүмкін.

Электрмен дәнекерлеу қондырғылары. Технологиялық тұрғыдан дәнекерлеу доғалық және түйіспелі болып бөлінеді, жұмыс әдісі бойынша — қолмен және автоматты.

Тұрақты ток дәнекерлеу қондырғыларын қоректендіру үшін кернеуі 380/220 В болатын үш фазалы жүйенің айнымалы тогын 30 кернеумен тұрақты токқа түрлендіретін түзеткіш қондырғылар кеңінен қолданылады...32 Ғ.

Айнымалы ток Электрмен дәнекерлеу қондырғылары 50 Гц және 380/220 В кернеуде жұмыс істейді; олар доғалық дәнекерлеуге арналған дәнекерлеу трансформаторлары және контактілі дәнекерлеуге арналған дәнекерлеу аппараттары түрінде бір фазалы жүктеме болып табылады. Айнымалы тикте дәнекерлеу бір фазалы жүктемені қайта-қысқа мерзімді жұмыс режимімен, біркелкі емес фазалық жүктемемен және төмен қуат коэффициентімен (0,3...Доғалық дәнекерлеу үшін 0,45 және контактілі дәнекерлеу үшін 0,4...0,7).

Электрохимиялық және электролиздік қондырғылар (суды, ерітінділерді, түсті металдардың балқымаларын электролиздеуге арналған электролиттік ванналар; газдағы электрохимиялық процестердің қондырғылары; гальваникалық жабындарға арналған ванналар: мыстандыру, никельдеу, хромдау, мырыштау және т.б.) үш фазалы айнымалы токты түзейтін түрлендіргіш қосалқы станциялардан алатын тұрақты токта жұмыс істейді. Электролиттік процесс түзетілген токтың тұрақтылығын қажет етеді, ол үшін кернеуді реттеу қажет. Мұндай қондырғылардың қуат коэффициенті 0,8...0,9.

Электростатикалық және электромагниттік өріс қондырғылары тамшылардың бағытталған қозғалысын жасау үшін қолданылады, мысалы, электр бояуы, электр сүзгілерінің көмегімен газдағы қатты суспензия бөлшектерін ұстау (түтін газдарын тазарту), электр өткізгіштігінде мөлшері бойынша әр түрлі сұйықтық пен газ қоспаларын бөлу үшін. Электростатикалық өріс қондырғыларының қуаты 0,4 кВ желіден алынады, бірақ қондырғының ішінде кернеу жоғарылайды. Орнату қуаты жүздеген киловатт.

Электростатикалық және электромагниттік өрістердің қондырғылары, мысалы, электр бояуын орындау кезінде тамшылардың бағытталған қозғалысын жасау үшін, электр сүзгілерін (түтін газын тазарту) қолдана отырып, газдағы қатты тоқтатылған бөлшектерді ұстап алу үшін, электр өткізгіштікте әртүрлі сұйықтық пен газ қоспаларын бөлу үшін қолданылады. Электростатикалық өрістің қондырғылары 0,4 кВ желісінен қоректенеді, бірақ қондырғы ішінде кернеу жоғарылайды. Қондырғының қуаты жүздеген киловатт.

Электр жарықтандыру қондырғылары - бұл бір фазалы электр жүктемесі, бірақ жарықтандыру құрылғыларын дұрыс топтастыру арқылы фазаларға біркелкі жүктеме алуға болады (асимметриясы 10% дейін). Жарықтандырудың жүктеме сипаты тәулік уақытына, жылға және объектінің географиялық орналасуына байланысты өзгереді. Жалпы өндірістік ток жиілігі- 50 Гц. Қыздыру шамдары үшін қуат коэффициенті-1, разрядты шамдар үшін-

0,6. Жарықтандыру қондырғылары үшін 12-ден 220 В-қа дейінгі кернеу қолданылады. Жарықтандыруды өшіру адамдардың қауіпсіздігіне қауіп төндіретін салаларда арнайы апаттық жарықтандыру жүйелері қолданылады.

Электр қабылдағыштардың жіктелуі. Электрмен жабдықтау практикасында электр қабылдағыштарды келесі белгілер бойынша жіктеу ыңғайлы: электрмен жабдықтау сенімділігі бойынша; ток түрі бойынша; кернеу бойынша; жұмыс режимі бойынша.

1. Электрмен жабдықтаудың сенімділік дәрежесі бойынша электр қабылдағыштар келесі үш санатқа бөлінеді:

– **I санаттағы электр қабылдағыштар** - Электрмен жабдықтаудың үзілуі адамдардың өміріне қауіп төндіруі мүмкін электр қабылдағыштар (мысалы, қышқыл цехының желдету жүйесі, операциялық бөлме), халық шаруашылығына айтарлықтай зиян, қымбат негізгі жабдықтың зақымдануы, өнімнің жаппай бұзылуы, Күрделі Технологиялық процестің бұзылуы, коммуналдық шаруашылықтың аса маңызды элементтерінің жұмыс істеуінің бұзылуы. I санаттағы электр энергиясын қабылдағыштар екі тәуелсіз өзара резервтейтін қуат көзінен электр энергиясымен қамтамасыз етілуі тиіс және бір қуат көзінен электр қуаты бұзылған жағдайда оларды электрмен жабдықтаудың үзілуіне қоректендіруді автоматты түрде қалпына келтіру уақытына ғана жол берілуі мүмкін. I санаттағы электр қабылдағыштардың құрамынан ерекше топ бөлінеді, олардың үздіксіз жұмысы адамдардың өміріне, жарылыстарға, өрттерге және қымбат тұратын негізгі жабдықтың зақымдалуына жол бермеу мақсатында өндірісті авариясыз тоқтату үшін қажет (мысалы, болат балқыту пешінің қабырғаларын салқындату үшін су айналымы бойынша сорғының үздіксіз жұмысы қажет). I санаттағы электр энергиясын қабылдағыштардың ерекше тобын электрмен жабдықтау үшін үшінші тәуелсіз өзара резервтейтін қуат көзінен қосымша қоректендіру көзделуі тиіс.

– **II санаттағы электр қабылдағыштар** - Электрмен жабдықтаудың үзілуі өнімнің жаппай жетіспеуіне, жұмысшылардың, механизмдердің және өнеркәсіптік көліктің жаппай тоқтап қалуына, қала мен ауыл тұрғындарының едәуір санының қалыпты жұмысының бұзылуына әкелетін электр қабылдағыштар. II санаттағы электр энергиясын қабылдағыштар екі тәуелсіз өзара резервтейтін қуат көздерінен электр энергиясымен қамтамасыз етеді. II санаттағы электр энергиясын қабылдағыштар үшін бір қоректендіру көзінен электрмен жабдықтау бұзылған кезде кезекші персоналдың немесе көшпелі жедел бригаданың іс-қимылымен резервтік қоректендіруді қосу үшін қажетті уақытқа Электрмен жабдықтаудың үзілістеріне жол беріледі.

– **III санаттағы электр қабылдағыштар** - I және II санаттардың анықтамаларына сәйкес келмейтін барлық басқа электр қабылдағыштар. Бұл қосалқы цехтардың қабылдағыштары, сериялы емес өндіріс және т.б. III санаттағы электр қабылдағыштар үшін электрмен жабдықтау жүйесінің зақымдалған элементін жөндеу немесе ауыстыру үшін қажетті электрмен жабдықтаудың үзілістері 1 күннен аспаған жағдайда электрмен жабдықтау бір қуат көзінен жүзеге асырылады. Қандай да бір электр қабылдағыш жататын

сенімділік санатына байланысты электрмен жабдықтау жүйелеріне қойылатын талаптар белгіленеді.

2. *Ток түріне сәйкес келесі электр қабылдағыштар бөлінеді:* – Өнеркәсіптік жиілік желісінен жұмыс істейтін электр қабылдағыштар (50, 60 Гц) – электр қабылдағыштардың көпшілігі; жоғары (төмен) жиілік желісінен жұмыс істейтін электр қабылдағыштар; тұрақты ток желісінен жұмыс істейтін электр қабылдағыштар. Жоғары жиілікті қондырғылар, мысалы, диэлектриктерді жылыту үшін қолданылады. Жиілікті жоғарылату жоғары жылдамдықты қажет ететін технологияларда да қолданылады ($n = 20000$ айн/мин; $f = 133-400$ МГц). Төмен жиілік металлургияда қолданылады. Тұрақты ток көлікте, электролизде және т. б. қолданылады.

3. *Кернеу бойынша электр қабылдағыштар келесідей жіктеледі:* 1 кВ – қа дейін және 1 кВ-тан жоғары-айнымалы ток; 1,5 кВ дейін және 1,5 кВ жоғары – тұрақты ток. Электр қабылдағыштың номиналды кернеуі оның қуатын анықтайды. Қуатты электр қозғалтқыштары сорғы, компрессор қондырғыларын жүргізу үшін қолданылады. Электр қозғалтқышының түрін таңдау кезінде қуат пен кернеудің маңызы зор – 1 кВ-қа дейінгі кернеу және 100 кВт-қа дейінгі қуат кезінде асинхронды қозғалтқыштарды пайдалану үнемді; 100 кВт – тан жоғары-синхронды қозғалтқыштар; 6 кВ-қа дейінгі кернеу және 300 кВт – қа дейінгі қуат кезінде-асинхронды қозғалтқыштар; 6 кВ кернеуде және 300 кВт – тан жоғары қуатта-синхронды қозғалтқыштар. Қазіргі уақытта асинхронды электр қозғалтқыштары практикада жиі қолданылады.

4. ГОСТ 183-74 *сәйкес жұмыс режиміне сәйкес электр қабылдағыштар* 8 режимге жіктеледі. Бірақ электр жүктемелерін анықтау бойынша практикалық мәселелерді шешу үшін, әдетте, электр қабылдағыштардың келесі 3 тән жұмыс режимі қолданылады – электр қабылдағыштың ұзақ жұмыс режимі номиналды тұрақты жүктемеге сәйкес келеді, t оның бөліктерінің температурасы тұрақты мәндерге жетеді

а). 1 сағат ішінде өзгеруі $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ аспайтын температура белгіленген температура деп саналады;

– электр қабылдағыштың қысқа мерзімді жұмыс режимі оның температурасы белгіленген уақытқа жетпейтін уақыт ішінде номиналды қуатта жұмыс істейтіндігімен сипатталады. Ажыратқан кезде электр қабылдағыш ұзақ уақыт жұмыс істемейді және оның температурасы қоршаған орта температурасына дейін төмендейді;

- электр қабылдағыштың қайта-қысқа мерзімді жұмыс режимі-номиналды жүктеменің қысқа мерзімді жұмыс кезеңдері үзілістермен ауысатын режим. Жұмыс кезеңдері мен үзілістердің ұзақтығы электр қабылдағыштың жекелеген бөліктерінің қоршаған ортаның тұрақты температурасында қызып кетуі белгіленген мәндерге жетуі мүмкін. Қайта қысқа мерзімді жұмыс режимінде электр қабылдағышты ұзақ номиналды режимге қарағанда қатты жүктеуге болады.

Электр энергиясын тұтынушылардың сыныптамасы электр энергиясын тұтынушылар: – электр қабылдағыштардың жиынтық белгіленген

қуаты бойынша; – өнеркәсіп саласына тиесілігі бойынша; – тарифтік топ бойынша; – энергетикалық қызмет санаты бойынша жіктеледі.

1. Электр қабылдағыштардың жиынтық белгіленген орнатылған қуаты ($P_{орн}$) бойынша мынадай электр энергиясын тұтынушылар ажыратылады: шағын, $P_{уст} < 5 \text{ МВт}$; орташа, $5 \text{ МВт} \leq P_{уст} \leq 75 \text{ МВт}$; ірі, $P_{уст} > 75 \text{ МВт}$.

2. Өнеркәсіп саласына жататын электр энергиясын тұтынушылар металлургия, химия, мұнай-химия, жеңіл өнеркәсіп, машина жасау, тау-кен.

3. Тарифтік топ бойынша электр энергиясын тұтынушылардың 2 тобы ерекшеленеді, олар өтемақы құрылғыларын таңдау шарттарымен, сондай – ақ электр энергиясын есептеу шарттарымен ерекшеленеді: I тарифтік топ-трансформаторлардың белгіленген (қосылған) қуаты $S_{тр} \geq 750 \text{ кВ} \cdot \text{А}$ болатын тұтынушылар. Сонымен қатар, осы топтың тұтынушылары электр энергиясын екі сатылы немесе көп сатылы тарифтер бойынша есептейді; II тарифтік топ-трансформаторлардың қосылған қуаты $S_{тр} \leq 750 \text{ кВ} \cdot \text{А}$. мұндай тұтынушылардың өтемдік құрылғыларының қуатын энергиямен жабдықтаушы ұйым белгілейді. Электр энергиясы үшін ақы төлеу, әдетте, бір жолғы тариф бойынша жүзеге асырылады.

4. Тұтынушылардың энергетикалық экономикасының ауқымы мен күрделілігін электр жабдықтарын жөндеу мен техникалық қызмет көрсетудің жылдық еңбек сыйымдылығымен бағалауға болады. Бұл еңбек сыйымдылығы неғұрлым жоғары болса ($\text{адам} \cdot \text{сағ}$), энергия үнемдеу соғұрлым қиын болады.

Электр қабылдағыштардың сипаттамасы

Электр қабылдағыштардың сипаттамасы электр қабылдағыштардың негізгі сипаттамалары мыналар болып табылады: – Номиналды қуаты P_H (S_H , Q_H); - номиналды кернеуі U_H ; - қуаттың номиналды коэффициенті $\cos \varphi_H$; - номиналды пәк η_H ; ҚҚР-қайта-қысқауақыттық режим қосудың номиналды ұзақтығы; - номиналды жиілігі f_H ; - Номиналды ток I_H

Электр қабылдағыштардың жүктеме кестесі

Желіге қосылған электр қабылдағыштардың қасиеттері жүктеме сипатын және оның техникалық – экономикалық көрсеткіштерін анықтайды және электр энергиясының сапасына тікелей әсер етеді. Мысалы, жүктеме фазаларында біркелкі емес электр қабылдағыштар ток пен кернеудің асимметриясын тудырады. Немесе өткір ауыспалы соққы жүктемесі бар электр қабылдағыштар желілерде кернеудің ауытқуын тудырады. Бұл шамдардың жыпылықтауына, Электронды жабдықтың істен шығуына, электр қозғалтқыштарының нашарлауына әкеледі.

Желілердің қалыпты жұмыс істеуі, олардың техникалық – экономикалық көрсеткіштерін жақсарту үшін түрлі техникалық шаралар қабылдануда. Мысалы, қуат пен жарық қабылдағыштардың бөлек қуаты.

Осылайша, электр қабылдағыштардың жұмыс ерекшеліктері желілерді жобалау, талдау және пайдалану кезінде ескерілуі керек.

Электр энергиясын тұтыну электр қабылдағыштың мақсатына, оның жұмыс режиміне, жұмыс уақытына және басқа да факторларға байланысты.

Уақыт өте келе электр энергиясын тұтыну процесі жүктеме кестесімен көрсетіледі.

Бекітілген параметрдің түрі бойынша белсенді, реактивті, толық (көрінетін) қуат пен электр қабылдағыштың тогының графиктері ажыратылады.

Графиктер белгілі бір уақыт кезеңіндегі жүктеменің өзгеруін көрсетеді. Осы негізде олар күнделікті (24 сағат), маусымдық және жылдық болып бөлінеді.

Электр қабылдағыштың нақты жүктеме кестесін уақыт өте келе тиісті параметрдің өзгеруін тіркейтін жазу құралдарының көмегімен алуға болады. Бір электр қабылдағыштың жүктемесінің тәуліктік кестелерінің құрылымы жұмыс күні немесе демалыс күндері, жылдың уақытына байланысты өзгереді. Оның құрылымына көптеген кездейсоқ факторлар әсер етеді. Сондықтан күнделікті жүктеме кестесінде электр қабылдағыштың жұмысын сипаттауға болмайды.

Есептеулердің ыңғайлылығы үшін нақты алынған кесте қадаммен ауыстырылады. Әдетте, әр тұтынушыға жылдың әртүрлі уақыттарында және аптаның әртүрлі күндерінде оның жұмысын сипаттайтын бірнеше күнделікті кестелер беріледі. Бұл жұмыс күндеріне арналған қысқы және жазғы күндердің кестесі, демалыс күндерінің кестесі. Ең бастысы-жұмыс күнінің қысқы кестесі. Оның максималды жүктемесі 100% қабылданады, ал барлық басқа графиктердің ординаттары осы мәннің пайызымен анықталады.

Бір типтегі кәсіпорындардың кестелеріне сәйкес олар анықтамалық әдебиеттерде келтірілген типтік жүктеме кестелерін алады.

Бақылау сұрақтары.

1. Электр қабылдағышы мен тұтынушысы не деп аталады?
2. Электр қабылдағыштардың жіктелуі.
3. I санаттағы қабылдағыштарды Электрмен жабдықтаудың негізгі шарттары.
4. Электр қабылдағыштардың жұмыс режимдерін атаңыз. ПВ дегеніміз не?
5. Электр энергиясын тұтынушылардың жіктелуі.
6. Электр қабылдағыштардың негізгі сипаттамалары.

8. Электр энергиясын тұтыну және электрмен жабдықтау. Электр жарығы

Жарық техникасы - тақырыбы оптикалық сәулеленудің генерациялау, кеңістіктік қайта бөлу және сипаттамаларын өлшеу, сондай-ақ оның энергиясын энергияның басқа түрлеріне айналдыру және әртүрлі мақсаттарда пайдалану принциптерін зерттеу және дамыту болып табылатын ғылым мен техниканың саласы. Жарық техникасы мыналарды қамтиды:

- сәуле шығару көздері мен оларды басқару жүйелерін конструктивтік және технологиялық жағынан әзірлеу;
- жарықтандыру, сәулелендіру және жарық сигнал аспаптары;

- жарық техникалық қондырғыларды нормалау және жобалау, монтаждау және пайдалану. [25]

Қазіргі ғылыми идеяларға сәйкес жарық белгілі бір параметрлері бар электромагниттік сәуле болып табылады. Табиғи және жасанды шыққан электромагниттік сәулелер көп: радио-теледидар сигналдары, рентген және ғарыш сәулелері, жарық және басқалар. Барлық электромагниттік сәулеленулерге ортақ-олардың вакуумдағы таралу жылдамдығы секундына 300 000 000 метрге тең.

Электромагниттік сәулелену тербелістердің жиілігімен сипатталады, бұл секундына толық тербеліс циклдерінің санын немесе толқын ұзындығын, яғни бір тербеліс кезінде сәуле таралатын қашықтықты көрсетеді ("бір тербеліс кезеңі" деп айтылады).

Тербеліс жиілігі (әдетте ν әрпімен белгіленеді), толқын ұзындығы (λ -мен белгіленеді) және сәулеленудің таралу жылдамдығы (c -мен белгіленеді)

Сәуле - энергияны шығаратын денеден сіңіргішке беру. Сәулелену ұғымын бос массасы нөлге тең және кеңістікте тұрақты жылдамдықпен қозғалатын зат ретінде анықтауға болады.

Радиациялық Энергия - материяның қозғалысының сандық өлшемі, энергияның сапалық сорттарының бірі. γ -сәулеленуден радиотолқындар диапазонына дейінгі электромагниттік сәулеленудің қасиеттері айтарлықтай ерекшеленеді және фотондардың энергиясымен анықталады.

Толқын ұзындығы 1,0 нм-ден 1,0 мм-ге дейінгі сәулелер электромагниттік сәулеленудің жалпы спектрінен бөлініп, оптикалық сәуле деп аталады. Олар "оптикалық сәуле" жалпы атауымен біріктірілген, өйткені оптикалық сәулеленудің қозу принциптері, оның кеңістікте таралуы және энергияның басқа түрлеріне айналуы жалпы. Бұл диапазонға инфрақызыл, көрінетін және ультракүлгін сәулелер кіреді. [26]

Оптикалық сәуле - толқын ұзындығы 100-ден 10000 нм-ге дейінгі электромагниттік сәуле. Электромагниттік сәулелену тербелістердің жиілігімен сипатталады, бұл секундына тербелістердің толық циклдерінің санын немесе толқын ұзындығын, яғни бір тербеліс кезінде сәуле таралатын қашықтықты көрсетеді.

Толқын ұзындығына байланысты электромагниттік тербелістер спектрінің оптикалық диапазонының сәулеленуі:

- ультракүлгін (бактерицидтік, эритемалық, күйген);
- көрінетін (адам көзімен қабылданатын кемпірқосақтың түстері);
- инфрақызыл (жылыту, кептіру).

Электромагниттік сәулеленудің спектрлік таралуы

Ультракүлгін сәуле келесі аймақтарға бөлінеді:

- а ұзын толқынды аймағы (315-тен 380 нм-ге дейін) - UVA;
- в орташа толқынды аймағы (280-ден 315 нм-ге дейін) - UVB;
- қысқа толқынды аймақ с (100 – ден 280 нм-ге дейін) - UVC.

А аймағының ұзын толқынды ультракүлгін сәулеленуі өте төмен фотобиологиялық белсенділікке ие, бірақ кейбір заттардың көрінетін жарқылын тудыруы мүмкін. Сондықтан ол әртүрлі заттардың химиялық құрамын және тағамның биологиялық жағдайын люминесцентті талдау үшін қолданылады.

В аймағының орташа толқынды ультрафиолет сәулесі тірі организмдерге жағымды әсер етеді, эритема мен тотығуды тудырады, D витаминінің жақсы сіңуіне ықпал етеді және күшті антирахит әсеріне ие. Көптеген өсімдіктер үшін УК - сәулелену аймағы қолайсыз.

С аймағының қысқа толқынды ультракүлгін сәулеленуі бактерицидтік әсерге ие. Сондықтан ол тамақ, су, ауаны зарарсыздандыру, әртүрлі жабдықтар мен ыдыстарды дезинфекциялау және зарарсыздандыру үшін қолданылады.

Толқын ұзындығы 100 нм-ден аз ультракүлгін сәуле Жер атмосферасының ауасымен қарқынды сіңеді және жер бетіне жетпейді.

Инфрақызыл сәуле (ИКИ) - көрінетін жарықтың қызыл ұшы (780 нм) мен микротолқынды сәуле (1-2 мм) арасындағы спектрлік аймақты алатын электромагниттік сәуле.

Инфрақызыл сәулеленуді 1800 жылы ағылшын астрономы В.Гершель ашқан. [27]

Инфрақызыл сәуле толқын ұзындығына байланысты үш аймаққа бөлінеді:

- қысқа толқынды А (780-ден 1400 нм-ге дейін);
- орташа толқынды В (1400-ден 3000 нм-ге дейін);
- ұзын толқынды С (3000 нм-ден 1 мм-ге дейін).

Инфрақызыл сәуле іс жүзінде ауамен сіңірілмейді және оның фотондарының энергиясының көп бөлігі жылу денесінің беткі қабатында жылу түзуге жұмсалады.

Инфрақызыл сәулеленудің табиғи көздеріне мыналар жатады: күн сәулесі, белсенді жанартаулар, жылу сулары, атмосферадағы жылу мен масса алмасу процестері, орман өрттері, барлық қыздырылған денелер.

Жарықтандыру сандық және сапалық көрсеткіштермен сипатталады. Сандық көрсеткіштерге жарық ағыны, жарық күші, жарық және жарықтылық жатады. Көрнекі жұмыс жағдайларын сапалы бағалау үшін фон, айырмашылық объектісінің фонмен контрасты, жарықтың пульсация коэффициенті және т. б. сияқты көрсеткіштер қолданылады.

Жарық көздерінің табиғатына байланысты табиғи, жасанды және аралас жарықтандыру бөлінеді.

Табиғи жарық тікелей күн сәулесімен және аспанның шашыраңқы жарығымен жасалады. Құрылымдық жағынан ол сыртқы қабырғалардағы Жарық саңылаулары арқылы жүзеге асырылатын бүйірлік (бір және екі жақты) болып бөлінеді; жоғарғы жағы - шамдар арқылы, ғимараттың биіктігі төмендеген жерлердегі қабырғалардағы Жарық саңылаулары; аралас - жоғарғы және бүйірлік комбинация.

Табиғи жарықтың тұрақсыздығы табиғи жарықтандыруды табиғи жарық коэффициентімен (K_{eo}) е, % сипаттау қажеттілігін тудырады.

Жасанды жарықтандыру электр жарық көздерімен жасалады және орындалатын міндеттердің сипаты бойынша жұмыс, авариялық, эвакуациялық, күзет және кезекші болып бөлінеді.

Жұмыс жарығы үй-жайларда және ғимараттан тыс жұмыстарды жүргізу орындарында нормаланатын жарықтандыру жағдайларын (жарықтандыру, жарықтандыру сапасы) қамтамасыз етуге арналған. Ол жалпы немесе аралас болуы мүмкін. Жалпы жарықтандыру кезінде шамдар бөлменің жоғарғы аймағында біркелкі орналастырылады. Ком би ни РО вандық жарықтандыру кезінде жалпы жарықтандыру жергілікті (үстел және көктем шамдары, бра және т.б. астында) толықтырылады, оның көмегімен тікелей жұмыстарды орындау аймағында жарық ағынының үлкен шоғырлануы қамтамасыз етіледі. Тек бір жергілікті жарықтандыруды қолдануға жол берілмейді, өйткені сәулеленетін жарық ағынының біркелкі еместігі жиі бейімделудің және көру органдарының шамадан тыс жұмысының себебі болып табылады.

Авариялық жарықтандыру жұмыс тоқтамауы тиіс үй-жайлардағы жұмыстық жарықтандыру кенеттен ажыратылған жағдайға арналған. Авариялық жарықтандыру кезінде жұмыс беттерінің ең аз жарықтандырылуы жұмыс жарығының нормаланған жарықтандырылуының 5% - ын құрауы, бірақ кемінде 2 лк болуы тиіс.

Эвакуациялық жарықтандыру жұмыс жарығын авариялық ажырату кезінде үй-жайдан қауіпсіз шығу үшін қызмет етеді. Ол автономды болуы керек және еденге кемінде 0,5 люкс жарық беруі керек.

Түнгі уақытта қорғалатын аумақтардың шекаралары бойымен күзет жарығы орнатылады.

Кезекші жарықтандыру-бұл жұмыстан тыс уақытта жарықтандыру.

Аралас жарықтандыру-бұл нормалар бойынша жеткіліксіз табиғи жарықтандыру жасанды жарықпен толықтырылатын жарықтандыру.

Жарықтың сандық және сапалық параметрлерін бағалау үшін жарық шамаларының арнайы жүйесі жасалды. Сандық параметрлерге F жарық ағыны, I жарық күші, e Жарық, l бетінің жарықтығы және ρ шағылысу коэффициенті кіреді. Сапалық көрсеткіштер визуалды жұмыс жағдайларын сипаттайды. Бұл фон, объектінің фонға қарама-қайшылығының мәні, V көріну, ρ соқырлығының көрсеткіші сияқты ұғымдар.

Жарық ағыны. Φ жарық ағыны-уақыт бірлігіне бірлік аудан арқылы өтетін шығарылатын энергия мөлшері. Жарық ағыны-бұл адамның көзімен жарық ретінде қабылданатын және жарық көзінің қуатын сипаттайтын сәуле ағынының бөлігі.

Жарық ағынының өлшем бірлігі-люмен (лм).

Жарық күші I -жарық ағынының кеңістіктік тығыздығы. Бұл көзден келетін және қарапайым дене бұрышының ішінде біркелкі таралатын жарық ағынының осы бұрыштың шамасына қатынасы ретінде анықталады:

Канделамен (кд) өлшенеді. Шам шығаратын жарық күші шамамен бір шамға тең.

Жарықтандыру Е-бетіне түсетін жарық ағынымен пайда болатын беткі жарықтандыруды сипаттайтын физикалық шама.

Жарықтандырудың өлшем бірлігі-люкс (Люкс).

L жарықтығы - бұл бет шығаратын жарық күшінің оның проекция аймағына қатынасы.

Жарықтық бірлігі-шаршы метрге арналған кандела (кд/м²). [28]

Жарықтандыру жүйелеріне арналған шамдар мен шамдар. Өнеркәсіп шығаратын шамдардың номенклатурасы кең және әртүрлі өлшемдерге сәйкес жіктеледі. Орнату орнына байланысты жарықтандыру арматурасы ішкі немесе сыртқы болуы мүмкін.

Арматураның бұл түрлерінің басты айырмашылығы-IP (International Protection Marking) жүйесімен нормаланған қорғаныс класы. Бекіту әдісіне сәйкес төбелік, кіріктірілген, қабырғалық жарықтандыру құрылғылары ерекшеленеді.

Шамның негізгі бөлігі-жарық шығаратын элемент. Әртүрлі мақсаттағы жарықтандыру арматурасында қолданылатын жарықтандыру шамдарының түрлерін қарастырыңыз.

Қыздыру шамдары. Электр тогы арқылы өтетін қатты дененің жарық сәулесінің әсерін қолданыңыз. Қыздыру лампының радиациялық денесі - бұл үлкен электр кедергісі бар өткізгіш қорытпаның жұқа жіпі. Қыздыру шамдары дәстүрлі жарық көздеріне жатады, олар 19 ғасырда ойлап табылған.

Бұл құрылғылардың кемшілігі-энергия тиімділігі төмен. Қыздыру шамына берілетін энергияның барлығы дерлік жылуға айналады, ал оның аз ғана бөлігі жарық сәулесіне айналады.

Газ разрядты жарық көздері. Мұндай құрылғы - бұл арнайы газбен толтырылған шыны шам. Жарық сәулесі газ ортасында электр разряды пайда болған кезде пайда болады. Газ разрядты жарық көздері әлі күнге дейін көше және Цех ішіндегі өнеркәсіптік жарықтандыру жүйелерінің жарықтандыру арматурасында қолданылады.

Колба толтырылған газдың құрамына байланысты көше жарықтандыру жүйесінің газ шығаратын жарық көздері бөлінеді:

- сынапты (ДРЛ);
- натрий (ДНАТ).

Сынап шамдары көзге табиғи емес деп қабылданатын суық ақ жарқылға ие. Натрий құрылғылары қыздыру лампаларының сәулеленуіне жақын сарғыш спектрге ие.

Бұл жағдай осы құрылғыларды сақтауға, пайдалануға ерекше талаптар қояды.

Жарықдиодты жарық көздері. Кейбір жартылай өткізгіш өтулердің қасиеттеріне негізделген, ол арқылы электр тогы өткен кезде жарық сәулесін шығарады. Жарықтандыру шамдарының бұл түрлері осы көрсеткіш бойынша

газ шығаратын құрылғылардан бірнеше есе асып, энергияны үнемдейтін болып табылады. Жарықтандырудың барлық түрлерінде кеңінен қолданылады.

Жарық көздерін таңдау кезінде мынадай негізгі факторлар ескеріледі: электрлік сипаттамалар (кернеу, қуат, ток түрі); Жарық техникалық параметрлер (жарық ағыны, жарық күші, түс беру, түс температурасы, сәулеленудің спектрлік құрамы); конструктивтік параметрлер (колбаның пішіні мен өлшемдері немесе құбырлы шамдардың ұзындығы); жұмыстың орташа ұзақтығы; жарық ағынының тұрақтылығы; үнемділік (құны, Жарық қайтарымы).

Ең үнемді, 50 лм/Вт-тан астам жарық қайтарымы бар және осыған байланысты электр энергиясын ең аз тұтынуды қамтамасыз ететін разрядты жарық көздеріне артықшылық беру қажет [29]

Бақылау сұрақтары

1. Жарық техникасы дегеніміз не?
2. Өндірістік жарықтандыруға қандай талаптар қойылады?
3. Табиғи жарық қалай және қандай көрсеткіш бойынша нормаланады?
4. Жасанды жарықтандыру қандай түрлерге бөлінеді?
5. Қыздыру лампаларының артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?

9 Электр энергиясын тұтыну және электрмен жабдықтау. Өнеркәсіптік кәсіпорындарды және ауыл шаруашылығын электрмен жабдықтау

Өнеркәсіптік кәсіпорынның электрмен жабдықтау жүйесі - бұл ауданның өнеркәсіптік, көліктік, коммуналдық және ауылшаруашылық тұтынушыларын кешенді электрмен жабдықтауды қамтамасыз ететін энергия жүйесінің ішкі жүйесі. Сонымен қатар, өнеркәсіптік кәсіпорынның электрмен жабдықтау жүйесі - бұл электрмен жабдықтауға белгілі бір талаптар қоятын осы кәсіпорын өндірісінің технологиялық жүйесінің ішкі жүйесі. [30]

Өнеркәсіптік кәсіпорындарға зауыттар (соның ішінде ғылыми-зерттеу институттарының тәжірибелік зауыттары), комбинаттар, фабрикалар, шахталар, карьерлер, өндірістік және жөндеу базалары, баспахана, теміржол, су, әуе, құбыр және қалалық көлік кәсіпорындары, жөндеу-механикалық зауыттар және т. б. жатады.

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электрмен жабдықтау жүйелері (КЭС) әртүрлі машиналар мен механизмдердің электр қозғалтқыштары, электр пештері, электролиз қондырғылары, электр дәнекерлеуге арналған аппараттар мен машиналар, жарықтандыру қондырғылары және электр энергиясының басқа да өнеркәсіптік қабылдағыштары жататын электр энергиясының өнеркәсіптік қабылдағыштарын электр энергиясымен жабдықтауды қамтамасыз ету үшін құрылады.

Қазіргі уақытта тұтынушылардың көпшілігі электр энергиясын электр желілері – электр станциялары арқылы біріктіретін электр желілерінен алады.

Кәсіпорындардағы кернеу бойынша энергияны түрлендіру трансформаторлық қосалқы станцияларда жүзеге асырылады, олар негізгі төмендеткіш қосалқы станциялар (ГПП) және цех трансформаторлық қосалқы станциялар (ТП) деп аталады.

Бас төмендеткіш қосалқы станция (БТҚС)

Электрмен жабдықтау жүйесі (ЭЖЖ) тұтынушыларды электр энергиясымен қамтамасыз етуге арналған электр қондырғыларының жиынтығы.

Орталықтандырылған электрмен жабдықтау-электр энергиясын тұтынушыларды энергия жүйесінен электрмен жабдықтау.

Электр желісі-белгілі бір аумақта жұмыс істейтін қосалқы станциялардан (п/ст) және тарату құрылғыларынан (ТҚ), ток өткізгіштерден, әуе және кабельді электр беру желілерінен тұратын электр энергиясын беруге және таратуға арналған электр қондырғыларының жиынтығы.

Электр энергиясын қабылдағыш (электрқабылдағыш, ЭҚ) – электр энергиясын энергияның басқа түріне түрлендіруге арналған аппарат, агрегат және т.б.

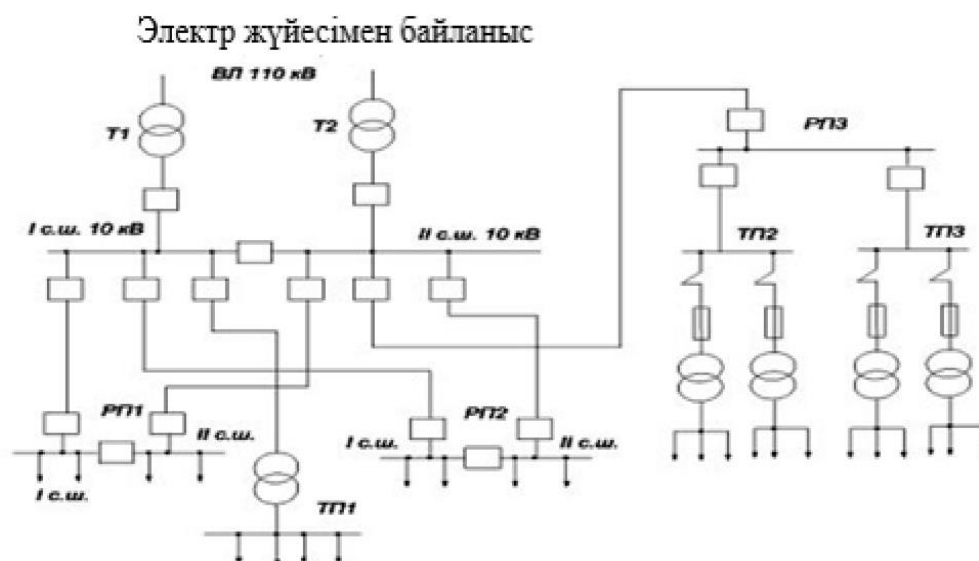
Электр энергиясын тұтынушы-технологиялық процеспен біріктірілген және белгілі бір аумақта орналасқан ЭҮ немесе ЭҮ тобы. Тәуелсіз қорек көзі-басқа немесе басқа қорек көздерінде жоғалған кезде регламенттелген шектерде апаттан кейінгі режимдегі кернеу сақталатын көз. Кәсіпорындарды электрмен жабдықтау сыртқы және ішкі болып бөлінеді.

Сыртқы электрмен жабдықтау дегеніміз -таңдалған электр желісіне қосылу нүктесінен кәсіпорынның қосалқы станцияларына электр энергиясын беруді қамтамасыз ететін құрылымдар кешені. Сыртқы электрмен жабдықтау, әдетте, ішкі кернеулерге қарағанда жоғары кернеулерде жүзеге асырылады (35, 110 кВ және одан жоғары), өйткені бұл электр желілерінің сымдарында қолданылатын металды бірнеше рет үнемдейді және алыс қашықтыққа берілгенде электр энергиясының шығынын азайтады және негізінен әуе желілерімен жүзеге асырылады.

Өнеркәсіптік кәсіпорындарды электрмен жабдықтау үшін радиалды, магистральдық, сақиналы және аралас сұлбалар қолданылады. [31]

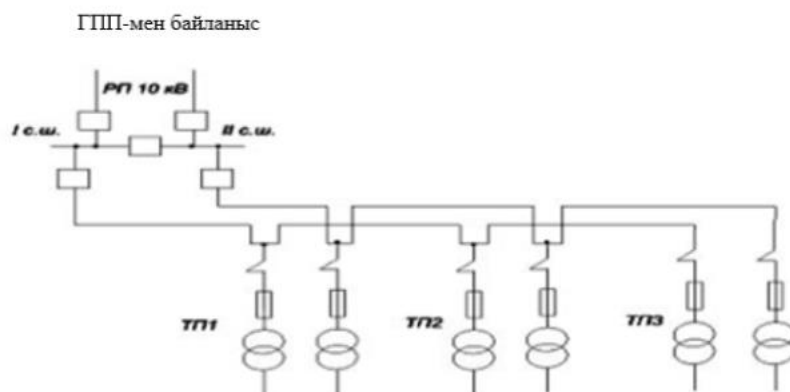
Радиалды сұлба - бұл электр желісі жоғарғы деңгейдегі қосалқы станцияны төменгі деңгейдегі қосалқы станцияға (немесе электр тарату құрылғысына, электр қабылдағышқа) аралық қуат іріктеуінсіз қосатын тізбек (9.1 сурет). Радиалды тізбектер қарапайым, сенімді, көп жағдайда төменгі деңгейдегі қосалқы станцияның бастапқы коммутациясының жеңілдетілген тізбектерін пайдалануға мүмкіндік береді. Радиалды желіні авариялық ажырату басқа желілерге қосылған электр энергиясын тұтынушыларда көрсетілмейді. Радиалды тізбектердің кемшіліктеріне магистральдық тізбектермен салыстырғанда жоғары шығындар, коммутациялық жабдықтар мен түсті металдардың көп тұтынылуы жатады. Радиалды сұлбаларды: - шоғырланған жүктемелер кезінде; - электр энергиясының сапасына теріс әсер ететін сызықты

емес, күрт ауыспалы, соққы жүктемелері бар қуатты электр қабылдағыштарды қоректендіру үшін; - электрмен жабдықтау сенімділігіне қойылатын жоғары талаптар кезінде қолдану керек



9.1 сурет-Электрмен жабдықтаудың радиалды сұлбасы

Магистральдық сұлба кезінде жоғарғы деңгейдегі қосалқы станциядан бір электр беру желісі (магистраль) бойынша төменгі деңгейдегі бірнеше қосалқы станция (немесе электр энергиясын тарату құрылғылары) қоректенеді. Магистральдық тізбектердің артықшылығы - олар магистральдық желілерді ток арқылы жақсырақ жүктеуге, коммутациялық жабдықтардың санын үнемдеуге, түсті металдардың шығынын және электр тізбегін орындау шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Кемшіліктерге төменгі деңгейдегі қосалқы станциялардың бастапқы коммутация сұлбасының күрделенуі, релелік қорғаудың күрделі сұлбалары, электрмен жабдықтаудың төмен сенімділігі жатады. Электр энергиясын бөлудің магистральдық сұлбаларын бөлінген жүктемелер кезінде және қосалқы станциялардың (ПГВ, РП, ТП) Жобаланатын объектінің аумағында осындай өзара орналасуы кезінде, магистральдар елеулі кері бағыттарсыз салынуы мүмкін болғанда қолдану керек (9.2 сурет)



9.2 сурет-Электрмен жабдықтаудың магистральдық сұлбасы

Бір немесе бірнеше жабық сақиналы учаскелері бар магистральдық тізбектер, сондай-ақ магистральдық радиалды тізбектер электрмен жабдықтау жүйесінің икемділігін және тұтынушылардың электрмен жабдықталуының сенімділігін және көбінесе төмен шығындарды қамтамасыз етеді. Алайда, мұндай желілер, әсіресе апаттан кейінгі режимде кернеудің жоғарылауына ие. [32]

Жеке кәсіпорынның сыртқы электрмен жабдықталуын жобалау алдында алдағы 10...15 жылға осы Өнеркәсіптік аймақтың өндірістік күштерін дамытудың перспективалық жоспарын әзірлеу қажет. Осы жоспардың негізінде энергетикалық жүйені дамыту жобасы әзірленуде.

Ішкі электрмен жабдықтау дегеніміз, әдетте, кәсіпорын аумағында және оның шеберханаларында орналасқан желілер мен қосалқы станциялардың кешені деп түсініледі. ГПП-дан цехтық ТП-ға дейінгі кәсіпорынның ішкі электрмен жабдықтауы 6.10 кВ жоғары кернеумен жүзеге асырылады, содан кейін ТП-да электр қабылдағыштардың көпшілігі есептелген 380/220 В төмен кернеуге дейін төмендейді.

Кернеу немесе басқа электр параметрлері бойынша трансформациясыз энергия ағындарын бөлетін коммутациялық құрылғылар тарату нүктелері (РП) деп аталады. Соңғысы Жоғары кернеу желісінің (6...10 кВ) және төмен кернеу желісінің (380/220 В) элементі бола алады.

ГПП-дан ТП 6...10 кВ дейінгі кернеуі 6...10 кВ зауытішілік қоректендіру желілері радиалды кәбілдік желілермен немесе әртүрлі конструкциялардың қуатты магистральдық ток өткізгіштерімен орындалады. 6...10 кВ алаң ішіндегі РП бір құрама шиналар жүйесімен екі секциялы құрастырылады. ТП-ға 6...10 кВ цехтық ТП 6...10/0,4...0,66 кВ тарату кәбілдік желісі және жоғары вольтты электр қозғалтқыштары қосылады. [33]

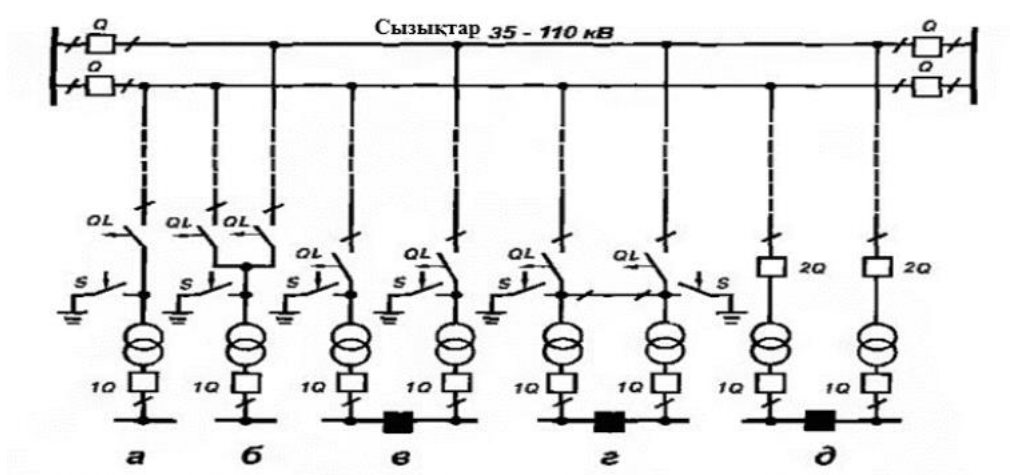
Тарату пункті ТП

Ауылдық СЭС жалпы мақсаттағы желілерге жатады, өйткені оларға өндірістің жалпы технологиясымен өзара байланысы жоқ көп тектес тұтынушылар қосылған. Ауыл шаруашылығында электр энергиясын тұтыну

халық шаруашылығының басқа салаларына қарағанда тезірек артады. Бұл электр энергиясының ауыл шаруашылығындағы өсіп келе жатқан рөлін көрсетеді. Ауылдық жерлерде салыстырмалы түрде аз қуатты тұтынушылар басым, олардың электрмен жабдықталуын тоқтату үлкен экономикалық шығындарға әкелмейді. Сенімділік тұрғысынан бұл негізінен II және III санаттағы тұтынушылар. Жақында көптеген ірі тұтынушылар пайда болды, олардың құрамына өнеркәсіптік өндіріс технологиясы бар мал және құс кешендері кіреді. Мәселен, 54 мың басқа арналған шошқа бордақылау кешенінің қуаты шамамен 5 МВт құрайды, бұл Орта машина жасау зауытының қуатына сәйкес келеді. Мұндай тұтынушыны өшіру ауылшаруашылық өндірісінің бұзылуына әкелуі мүмкін. Ауылшаруашылық тұтынушылары олардың жергілікті жерде біркелкі орналаспауымен сипатталады. Әдетте, жүктемелердің негізгі бөлігі тамақтану орталығынан үлкен қашықтықта болуы мүмкін елді мекендерде шоғырланған. Сонымен қатар, ауылшаруашылық тұтынушылары күнделікті және маусымдық электр тұтыну кестелерінің біркелкі еместігімен сипатталады.

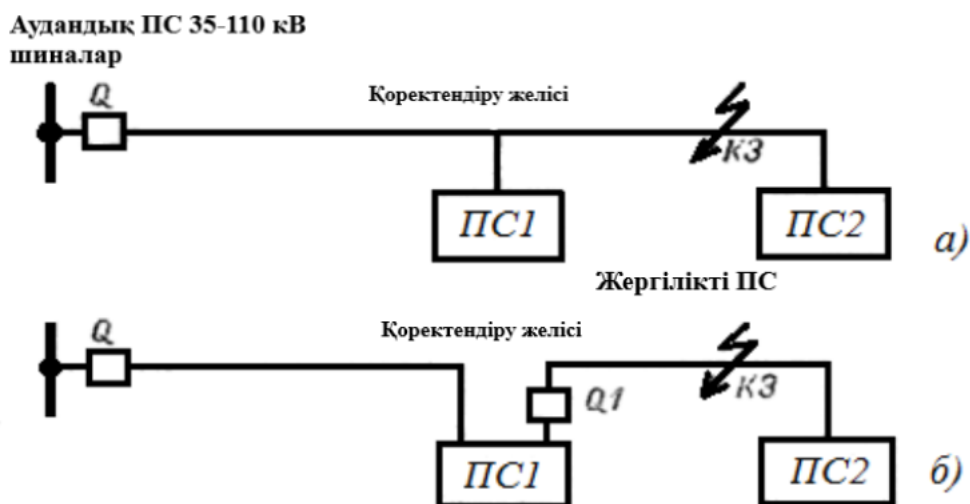
Электрмен жабдықтау жүйесі -ЭЖЖ

Ауыл шаруашылығы тұтынушыларының электрмен жабдықтау жүйесі (ЭЖЖ) негізінен үш құрылымдық-иерархиялық деңгейден тұрады: 35, 10 кВ желілер, 10 (сирек 6 және 20 кВ) тарату желілері және 0,38 кВ желілер. Қайталама кернеуі 35,110 кВ тораптық қосалқы станциядан ауыл шаруашылығы жүктемесі орталықтарының бірінде орналасқан төмендеткіш қосалқы станциялар қосылатын желілер кетеді. Қосалқы станциялар желіге Автоматты ға (ажыратқыштар) немесе тұйық дәнекерлегіштер арқылы қосылады. 35,110 кВ желілер, әдетте, екі ЖК қосылған және ашық режимде жұмыс істейді (9.3 сурет). [34]



9.3 сурет-Желілерден тармақтарға қосылатын трансформаторлары бар қосалқы станция сұлбаларының нұсқалары

35,110 кВ төмендеткіш қосалқы станциялар 10 кВ шиналардың бір және екі секциясы бар бір және екі трансформаторлы етіп салынады, 10 кВ шиналардың екі секциясы секциялық ажыратқыштармен біріктіріледі.



9.4 сурет-Тұйық сызба бойынша қосалқы станцияны қоректендіру

35-110 кВ қосалқы станциялар, әдетте, ең үлкен жүктемелер шоғырланған жерлерде және мүмкіндігінше тұтынушыларды қамту аймағының орталығына жақын орналасады. Қосалқы станцияның мақсатына байланысты екі түрге бөлуге болады: аудандық және жергілікті маңызы бар. Электр желісіндегі жағдайға байланысты қуат сұлбалары қосалқы станциялардың екі негізгі түрін ажыратады — тұйық және өтпелі. Тұйық (9.4, а сурет) қоректендіру сызығының немесе одан дәнекерлеудің соңында орналасқан қосалқы станция деп аталады; өту (9.4, б сурет) - желі трассасында орналасқан және ол арқылы бір немесе бірнеше қосалқы станцияларды қоректендіру жүзеге асырылатын қосалқы станция — Өтпелі қосалқы станциялар кіріс-шығыс схемасы бойынша қоректендіруші желінің ажыратылуына қосылады.

Кернеуі 35, 110 кВ ӘЖ сымдарының қимасын таңдау. Электр қондырғыларын орнату ережелерінде әртүрлі металдардан жасалған сымның қимасын токтың экономикалық тығыздығы бойынша таңдау ұсынылады.

Соңғы жылдары номиналды кернеуі 35 кВ және одан жоғары әуе желілері сымдарының қималары токтың экономикалық тығыздығы бойынша таңдалмайды. Жобалау тәжірибесінде 35–750кВ ӘЖ үшін сымдардың көлденең қимасын ток немесе қуаттың экономикалық интервалдары бойынша таңдау қолданылады.

Ауылдық жерлердегі 10 кВ желілер күрделі тармақталған желілерді білдіреді, оларға тұйық тармақтарда 10/0,4 кВ трансформаторлық қосалқы станция (ТҚС) қосылған, 10 кВ желілері көрші қосалқы станциялардан немесе өз қосалқы станциясының шиналарынан резервтеледі. Ауылдық желілерде толық және ішінара резервтеу қолданылады. Төмендеткіш қосалқы станциядан

10 кВ төрт-бес желі шығады, оларға 10-15 ТҚС 10/0,4 кВ қосылады. Жүктеме орталықтарында-шаруашылық аулаларда, фермаларда-кешенді трансформаторлық қосалқы станция (КТҚС) КТП-ға қарағанда анағұрлым жоғары сенімділігі бар өтпелі үлгідегі жабық ТП орнатылады. Мұндай ТК бір мезгілде секциялық немесе резервтеу пункті болып табылады. Ең жиі қолданылатын трансформаторлар 10/0,4 кВ қуаты 63...250 кВА.

10 кВ желілерде бір 35(110)10 кВ қосалқы станцияның шиналарынан басқа магистраль шиналарына дейінгі негізгі бағыт ерекшеленеді. Магистральда автоматты реттеу және секциялау құрылғылары орнатылады, бұл ретте резервтеу тек бір қосалқы станциядан жүзеге асырылады.

Тарату пункттерін (ТП) болашақта 35(110)10 кВ жаңа қосалқы станция салу көзделетін жүктеме тораптарында орналастыру орынды, ОПТ және ТП-да автоматты секциялау және резервтеу құрылғылары, автоматика, телемеханика аппаратурасы, бүліну орнына дейінгі қашықтықты айқындау аспаптары орналастырылады, бұл тұтастай алғанда электр желісінің сенімділігін арттырады. [35]

Ауыл шаруашылығы мақсатындағы электр желілерінде, әдетте, тұйық Жерге тұйықталған бейтарабы бар төрт сымды жүйе бойынша 380 В кернеу барлық жерде қолданылады.

Алаңішілік желілер 0,38 кВ. алаңішілік желілер 0,38 кВ 6-10/0,38 кВ қосалқы станциясынан объектілерге немесе жеке ток қабылдағыштарға олардың кіріспе тарату құрылғыларына дейін электр энергиясын беру және тарату үшін қолданылады. Мұндай объектілер жеке тұрған немесе мал шаруашылығы кешенінің құрамына кіретін фермалар, су жинау тораптары, жемшөп дайындау цехтары, өндірістік мақсаттағы басқа да объектілер, елді мекендер мен тұрғын кенттер, сондай-ақ әлеуметтік-мәдени мақсаттағы объектілер болуы мүмкін. Тұтынушының сипатына, оның жүктемесіне, Электрмен жабдықтаудың сенімділігіне қойылатын талаптарға және осы алаңдағы 6-10/0,38 кВ қосалқы станциялардың санына байланысты 0,38 кВ алаңішілік электр желісі құрылады. Желі қарапайым болуы мүмкін, мысалы, 0,38 кВ екі желіден тұрады, олар мачталық немесе жиынтық ТП-дан алшақтап, тұйық режимде елді мекенді және шағын станцияны қоректендіреді, жекеленген сүт-тауар фермасы (СТФ). Ауыл мен СТФ әдетте бір жолмен тамақтанатын жағдайлар бар. Сонымен қатар, совхоздар мен колхоздардың орталық мекендерінде, мал шаруашылығы кешендерінде жалпы объектілерді және жеке ток қабылдағыштарды қоректендіруді және резервтеуді қамтамасыз ететін әуе және кабель желілерінің жеткілікті тармақталған желісі бар. [36]

Кернеуі 380/220 В және 2х220В ауа желілері электр желісі - бұл ашық ауада орналасқан және арматуралар мен окшаулағыштардың көмегімен тіректерге бекітілген сымдар арқылы электр энергиясын беру және тарату құрылғысы. Трансформатордың (генератордың) фазалық шығысына қосылған сым фазалық деп аталады. Нөл дегеніміз-үш фазалы трансформатордың орамасының ортаңғы нүктесінің Жерге тұйықталған терминалына қосылған сым. ТП тарату құрылғысынан немесе басқа пункттен орталықтандырылған

басқару кезінде көше жарықтандыру шамдарын қоректендіретін сым шам деп аталады.

Ауылдық жерлерде ӘЖ-де сымдардың тіректерде орналасуының мынадай тәртібі қабылданған: төменгі сым нөлдік сым болып табылады, одан жоғары шам сымы орналасады және одан әрі биіктігі бойынша фазалық сымдар орналастырылады. Нөлдік сымнан төмен радиотрансляция сымдарын орнатуға рұқсат етіледі.

Шағын нысандарды (мал фермаларын, трактор бригадаларын) қамтамасыз ету үшін қуаты 25-тен 63 кВА-ға дейінгі үш фазалы төмен түсетін трансформаторлар жеткілікті. Жылыжай, құс шаруашылығы кешендері, өсімдік майын өндіру, сүт өнімдерін қайта өңдеу бойынша цехтар сияқты ауыл шаруашылығы өндірісінің неғұрлым ірі объектілері қуаттылығы жоғары қосалқы станцияларды қажет етеді. Осы мақсаттар үшін жиынтықты трансформаторлық қосалқы станцияларды (КТП) пайдалану ыңғайлы. Ауылдық және мачталық типтегі кешенді трансформаторлық қосалқы станция (9.6 сурет).



9.6 сурет-Ауылдық үлгідегі жиынтықты трансформаторлық қосалқы станция

$K_{\text{ТПМ}}/K_{\text{ТПГС}}$ және тұйық үлгідегі КТП қосалқы станциясы жиілігі 50 Hz үш фазалы айнымалы токтың электр энергиясын қабылдауға, түрлендіруге және таратуға, ауылдық электр желілеріне арналған. [37]

Бақылау сұрақтары

1. Электр желісі дегеніміз не?
2. Электрмен жабдықтау объектісінің электр желісі дегеніміз не?
3. Ауыл шаруашылығы объектілерін электрмен жабдықтау жүйелеріне не жатады?
4. Радиалды электрмен жабдықтау сұлбасы дегеніміз не?
5. Электрмен жабдықтаудың магистральдық сұлбасы дегеніміз не?

10 Электр энергиясын тұтыну және электрмен жабдықтау. Релелік қорғаныс

РҚА даму тарихы. 1888 жылы көрнекті орыс электротехнигі М.О. Доливо-Добровольский, Электротехниканың әртүрлі салаларында көптеген жұмыстар мен өнертабыстарға ие, үш фазалы ток жүйесін ойлап тапты. Көп ұзамай оның басшылығымен әлемде алғаш рет электр энергиясын жеткілікті жоғары кернеулі (15 кВ) токтармен ұзақ қашықтыққа беру жүзеге асырылды. Лауфен қаласының (Германия) маңындағы су электр станциясында 300 а.к. үш фазалы генератор, көтергіш трансформатор, кернеуі 15 кВ/ фазааралық электр беру желісі, төмендеткіш трансформатор және қабылдағыш - үш фазалы қозғалтқыш түрінде құрастырылды. Қазіргі заманғы электрмен жабдықтау жүйелерінің барлық негізгі элементтері болды. Олардың ішінде үш фазалы электр беру желісінің қорғаныс құрылғылары да орнатылды. [38]

Үш фазалы жүйенің бірінші қорғаныс құрылғысының алғашқы жұмысының тарихы келесідей. Электр желісін жобалау кезінде де жұртшылық желінің кез келген зақымдануы кезінде оның қауіпсіздігіне қатысты алаңдаушылық білдірді. Сондықтан, М. О. Доливо-Добровольский ұсынған 28 - 30 кВ кернеуінің орнына тек 15 кВ кернеуге жақсы болды. осыған қарамастан, құрылыс аяқталғаннан кейін осы желі өтетін қалалардың билігі оның қауіпсіздігіне қосымша дәлелдер талап етіп, оны қосуға тыйым салды. Содан кейін автор қауіпті экспериментке барды. Кернеу берілгеннен кейін, осы желінің темір жолмен қиылысқан жерінде сым жасанды түрде үзілді.

Рельсті сыммен тигізгеннен кейін бірден М.О. Доливо-Добровольский оған жақындап, көптеген ресми өкілдердің көзінше оның жалаңаш қолымен тигізді. Қазіргі қауіпсіздік позицияларынан сіз Добровольскийдің әрекеттерін айыптай аласыз, бірақ оның батылдығы мен оның жасаған қорғанысы зақымдалған сызықты өшіретініне таңдануға болмайды! Қорғаныс құрылғыларының қажеттілігі мен олардың жұмысының тиімділігін көрнекі түрде көрсету қиын.

XX ғасырда үш фазалы электрмен жабдықтау жүйелерінің дамуымен релелік қорғаныс техникасы да дами бастады, бірінші кезеңде қорғалатын элемент арқылы ағып жатқан токтың көбеюіне жауап беру принципіне негізделген. Бірден дерлік жүктеме арқылы анықталған токтарды электрмен жабдықтау элементтерінің зақымдалуымен анықталатын токтардан қалай ажыратуға болады деген сұрақ туындады. Басқаша айтқанда, қысқа тұйықталу тогын есептеу қажет болды. Үш фазалы айнымалы ток жүйесінде жұмыс істеу. М. Доливо-Добровольский үш фазалы токтар мен кернеулерді бейнелеу үшін векторлық диаграммаларды қолдана бастады. 1893 жылы Халықаралық электротехникалық конгресте американдық электротехник ч. П. Штайнмец айнымалы токтың электр шамаларын сипаттау үшін күрделі сандарды пайдалану мүмкіндігін көрсетті. Барлық осы жетістіктер қысқа тұйықталу тогы мен кедергіні есептеу үшін негіз дайындады.

1909 жылға қарай жердегі ток ағынының теориясы жасалды, бұл асимметриялық қысқа тұйықталуды талдау үшін маңызды болды. 1930 жылы американдық ғалым Фортескью екі симметриялы және өтелмеген векторлардың геометриялық қосындысы және бірдей бағытталған векторлардың бір өтелмеген жүйесі түрінде векторлардың асимметриялық және өтелмеген жүйесін ұсынуды ұсынды. Үш фазалы асимметриялық электр тізбектеріне қатысты бұл идеялар Вагнер мен Эвансты, ал қысқа тұйықталу токтарын есептеу кезінде Вагнер мен Щедрин] дамыды. Бұл әдіс кейіннен симметриялы компоненттер әдісі деп аталды (атауы дәл емес, өйткені үшінші векторлық жүйе симметриялы емес). Векторлардың алғашқы екі жүйесі түзу және кері тізбектің құрамдас бөліктері деп аталды, ал үшіншісі - нөлдік тізбектің құрамдас бөлігі. Релелік қорғаныс техникасы электр жүйесінің дамуымен және электр желілерінің кернеу деңгейінің жоғарылауымен жақсарды.

Алғашқы энергожүйелер - Мәскеудегі МОСЭС және Ленинградтағы "Электроток" - 1921 жылы құрылды. 1922 жылы 110 кВ Кашира-Мәскеу бірінші желісі пайдалануға берілді. 1932 жылы бірінші 154кВ ӘЖ пайдалануға енгізілді (бұл кернеу бұдан әрі шектеулі қолданысқа ие болды). 1933 жылы Нижнесвирская СЭС - Ленинградтың 220 кВ бірінші желісі салынды. 220 кВ Днепр-Донбасстың алғашқы жүйелік байланысы 1940 жылы салынған. 1959-1968 жылдары 330-500 электр беру желілері пайдалануға беріледі. 750 кВ кернеуін енгізу 1967 жылы іске қосылды. Конаковская ГРЭС-Мәскеу тәжірибелік-өнеркәсіптік электр жеткізу. Релелік қорғаныс саласында 50-ші жылдардың басында 400-500 кВ кернеулі электр берілісінің толық қорғанысын жүзеге асыру мәселелері ерекше күрделі болды. 400-500 кВ берілістердің көпшілігі үлкен ұзындыққа ие және тұрақтылықтың аз қорымен жұмыс істей отырып, релелік қорғауға бірқатар қатаң талаптар қойды, әсіресе қысқа тұйықталу кезінде пайда болатын өте қарқынды өтпелі процестердің әсеріне сезімталдық пен адалдық, мұндай берілістерді қосу және өшіру. 1984 - 1988 ж. алғаш рет кернеуі 1150 кВ электр беру желілері қосылды. [39]

50-ші жылдардың соңында пайда болған жаңа бағыт-РЗА панельдерін шығару. Бұған серпін АҚШ үкіметінің "Весстингауз" компаниясынан сатып алынған қорғаныс панельдерін жөнелтуге тыйым салуы болды. Жоғары вольтты электр жеткізу желілерінің іске қосылуын болдырмау үшін Чебоксар электр жабдықтары зауыты қажетті панельдер өндірісін игерді.

Релелік қорғаныс пен Автоматиканың дамуы туралы тарихи шолудың соңында біз Элмор мырзаның (АҚШ 1994 ж.) релелік қорғаныс туралы заманауи оқулығынан үзінді келтіреміз, онда автор релелік қорғаныс туралы соншалықты терең жазады, сондықтан бұл мәтінді қараусыз қалдыру қиын: "Релелік қорғаныс-үнемі өзгеріп отыратын және кеңейетін ғылым, ол тіпті терең адамдарға да ұнайды бұл ғылымға, ең алдымен, осы кітаптың авторына қатысты". Релешілерді "ақ сүйек және энергияның көгілдір қаны" деп атайтыны кездейсоқ емес. Себебі, релелік қызметтерде тек теориялық тұрғыдан жақсы дайындалған инженерлер кешіктіріледі, олар ең күрделі міндеттерді

шығармашылықпен шеше алады, энергетикалық жүйелердің сәтті қызметі олардың дұрыс шешілуіне байланысты.

2 Релелік қорғаныс және автоматика мақсаты

Энергетикалық жабдықтар мен электр желілерін пайдалану кезінде олардың зақымдануы және қалыпты емес режимдер сөзсіз. Ең қауіптісі-қысқа тұйықталу (ҚТ), оқшаулаудың зақымдануы және шамадан тыс жүктеме.

Қысқа тұйықталу (ҚТ) оқшаулаудың сынуынан немесе қабаттасуынан, сымдардың үзілуінен, персоналдың қате әрекеттерінен (Жерге тұйықталған жабдықты кернеуге қосу, ажыратқыштарды жүктеме астында ажырату) және басқа себептерден туындайды.

Көп жағдайда қысқа тұйықталу (ҚТ) орнында электр доғасы пайда болады, оның жылу әрекеті тірі бөліктердің, оқшаулағыштар мен Электр аппараттарының бұзылуына әкеледі. Қысқа тұйықталу (ҚТ) кезінде мыңдаған ампермен өлшенетін үлкен токтар (қысқа тұйықталу (ҚТ) токтары) зақымдану орнына сәйкес келеді, олар ток өткізгіш бөліктерді қызып кетеді және қосымша зақым келтіруі мүмкін, яғни апаттың дамуы. Сонымен қатар, зақымдану орнына электрмен байланысты желіде кернеудің терең төмендеуі байқалады, бұл электр қозғалтқыштарының тоқтап қалуына және генераторлардың параллель жұмысының бұзылуына әкелуі мүмкін.

Көптеген жағдайларда авариялардың дамуына электр қондырғысының немесе желінің зақымдалған бөлігін ажыратқыштарды өшіруге әрекет ететін және релелік қорғаныс деп аталатын арнайы автоматты құрылғылардың көмегімен тез ажыратудың алдын алуға болады.

Зақымдалған элементтің ажыратқыштары ажыратылған кезде ҚТ орнында электр доғасы сөнеді, ҚТ тогының өтуі тоқтатылады және электр қондырғысының немесе желінің бүлінбеген бөлігіндегі қалыпты кернеу қалпына келтіріледі. Осының арқасында олар қысқа тұйықталу пайда болған жабдықтың зақымдануын азайтады немесе тіпті толығымен болдырмайды, сонымен қатар бұзылмаған жабдықтың қалыпты жұмысы қалпына келтіріледі.

Осылайша, релелік қорғаныстың негізгі мақсаты қысқа тұйықталудың пайда болу орнын анықтау және электр қондырғысының немесе желінің қалған зақымданбаған бөлігінен зақымдалған жабдықтың немесе желі учаскесінің ажыратқыштарын жылдам Автоматты ажырату болып табылады.

Электр жабдықтарының зақымдануынан басқа, қалыпты жұмыс режимдерінің бұзылуы, оқшауланған бейтарап желідегі бір фазаның жерге тұйықталуы, трансформатордағы майдың ыдырауы нәтижесінде газдың шығуы немесе оның кеңейткішіндегі май деңгейінің төмендеуі және т. б. болуы мүмкін.

Көрсетілген жағдайларда жабдықты дереу ажыратудың қажеті жоқ, өйткені бұл құбылыстар жабдық үшін тікелей қауіп төндірмейді және өзін-өзі жоюы мүмкін. Сондықтан, тұрақты қызмет көрсететін персоналы бар қосалқы станцияларда қалыпты жұмыс режимі бұзылған жағдайда, әдетте, қосалқы

станция қызметкерлеріне ескерту сигналын беру жеткілікті. Тұрақты қызмет көрсететін персоналы жоқ қосалқы станцияларда және жекелеген жағдайларда тұрақты қызмет көрсететін персоналы бар қосалқы станцияларда жабдықты ажырату, бірақ міндетті түрде уақыт ұстала отырып жүргізіледі.

Осылайша, релелік қорғаудың екінші мақсаты апатқа әкелуі мүмкін жабдықтың қалыпты жұмыс режимдерінің бұзылуын анықтау және қызмет көрсететін персоналға ескерту сигналдарын беру немесе уақыт өте келе жабдықты өшіру болып табылады. РҚА құрылғылары үнемі қосылып тұруы тиіс. Авариялық және ескерту дабылы құрылғылары әрдайым әрекет етуге дайын болуы тиіс.

Релелік қорғаныс қорғаныс сұлбаларының негізгі элементі – реле атауынан өз атауын алды. Тарихшылар бұл релені алғаш рет 1830-1832 жылдары орыс ғалымы П.Л. Шиллинг жасаған және салған деп айтады. Біріншілікке 1835 жылы реле жасаған әйгілі физик Генри (оның аты индуктивтілік бірлігі деп аталады) таласады. 1837 жылы құрылғы телеграфта қолданыла бастады, осыған байланысты ол "реле" деп аталды, бұл француз тілінен аударғанда "ауыспалы жылқылар" дегенді білдіреді. Релелік қорғаныс саласында реле термині, әдетте, бақыланатын параметрлер өзгерген кезде басқару жүйесінде секіrmелі өзгеріс (релелік әрекет деп аталады) жасайтын автоматты түрде жұмыс істейтін құрылғыны білдіреді. Мысалы, бақыланатын тізбектегі ток көбейген кезде (осы реленің ток орамасы қосылған) максималды ток релесі басқарылатын тізбекті контактілерімен жабады.

Қазіргі уақытта біз РҚА құрылғыларының жаңа буынының – микроэлектрондық және микропроцессорлық техниканың пайда болуымен байланысты нақты техникалық революцияны бастан өткерудеміз.

Қорғаныс релесінің жіктелуі. Релені қосу әдісіне сәйкес: - бастапқы (қорғалған элементтің тізбегіне тікелей қосылу); - қайталама (ток, кернеу өлшеу трансформаторлары арқылы қосу). Реленің орындалуы бойынша: - электромеханикалық, жылжымалы элементтері мен байланыс жүйелері бар; - статикалық, жылжымалы элементтері мен контактілері жоқ (электронды, микропроцессорлық). Мақсаты бойынша релелер мыналарға бөлінеді: - өлшеу релелері (ток, кернеу, кедергі, қуат, жиілік, температура, деңгей) максималды немесе минималды әсер етуі мүмкін; - логикалық реле (аралық, екі позициялық, уақыт, көрсеткіш (сигнал)). Өлшеу релесі калибрленген серіппелер, тұрақты кернеу көздері, ток және т.б. түріндегі тірек (үлгілі) элементтердің болуымен сипатталады. "Орнату" терминін инженер Л. С.Бобровский (Свирстрой, Ленинград) 1929 жылы ұсынған.

Максималды реле бақыланатын параметр жоғарылаған кезде, ал минималды реле төмендеген кезде жұмыс істейді. Логикалық релелер (аралық релелер) басқа релелерден алынған импульстарды көбейтуге, осы импульстарды күшейтуге және командаларды басқа аппараттарға беруге, жеке операциялар (уақыт релесі) арасындағы уақыт аралықтарын құруға және реленің өзі де, басқа қайталама құрылғылардың (көрсеткіш релелері) әрекетін

тіркеуге қызмет етеді. Реле қосқышына әсер ету әдісіне сәйкес: - тікелей әсер ететін реле, жылжымалы жүйе коммутациялық аппараттың (РТМ, РТВ) ажыратқыш құрылғысымен механикалық байланысқан; - ажырату электромагнитінің тізбегін басқаратын жанама әрекет релесі.

Релелік қорғаудың негізгі түрлері

1. Бір қуат көзі бар 10-35 кВ радиалды желілер үшін максималды ток қорғанысы (МТЗ).

2. Екі қуат көзі бар 10-35 кВ желілері үшін бағытталған максималды ток қорғанысы.

3. Трансформаторларды, автотрансформаторларды газдан қорғау (ГЗ).

4. Трансформаторлардың дифференциалды қорғанысы (ЖҚТ), электр беру желілері (ЖҚЛ).

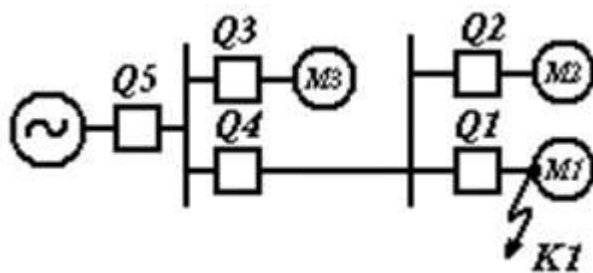
5. Бірнеше қоректендіру көздері бар желілерде 110-500 кВ желілерін қашықтықтан қорғау (ДБ).

6. 220-1150 кВ желілер үшін дифференциалды-фазалық (жоғары жиілікті) қорғаныс (ДФЗ).

Егер релелік қорғаудың мақсаты ең алдымен жабдықты өшіру болса, онда оны қосу электроавтоматика функциясына кіреді. Оның таза түрінде автоматты қайта қосу (АҚҚ) және резервтік қуатты немесе механизмді автоматты түрде қосу (резервті автоматты түрде енгізу – АВР) электроавтоматикаға жатады.

Сонымен қатар, апатқа қарсы режим автоматикасы бар. Оған мыналар жатады: Автоматты жиілікті түсіру (АЖР); жиілікті және белсенді қуатты автоматты реттеу (АЖР). Сондай-ақ аварияға қарсы жүйелік автоматика да бар: электр станцияларын түсіру, асинхрондық режимді (АЛАР) болдырмау және тоқтату, тораптағы кернеудің рұқсат етілмейтін жоғарылауын (АОПН) немесе төмендеуін (АОСН) болдырмау, мөлшерленген әсер ету автоматикасы (АДВ), орнықтылықтың бұзылуын болдырмау автоматикасы (АПН). Мұндай құрылғылар ірі электр станциялары мен аса жоғары кернеулі қосалқы станцияларда орналастырылады. [40]

Релелік қорғауға қойылатын негізгі талаптар. Релелік қорғанысқа жылдамдық, селективтілік, сезімталдық, сенімділік сияқты негізгі талаптар қойылады: а) жылдамдық – Релелік қорғаныстың зақымдануды ең аз уақыт кідірісімен өшіру қасиеті. Энергия жүйелерінің тұрақтылығын сақтау үшін қысқа тұйықталуды өшіру өте аз уақытты қажет етеді. 750-1150 кВ ЭБЖ-де фазааралық ҚТ олар пайда болғаннан кейін 0,06-0,08 с кейін, 330-500 кВ ЭБЖ - де-0,1 - 0,12 с, 110-220 кВ ЭБЖ-де-0,15-0,3 с ажыратылуы қажет; б) селективтілік немесе селективтілік. Селективтілік-релелік қорғаудың зақымдану орнын анықтау және оны тек оған жақын ажыратқыштармен өшіру мүмкіндігі (10.1 сурет).



10.1 сурет-Релелік қорғаныстың селективтілігі принципін түсіндіруге арналған электр қондырғысының сызбасы

Сонымен, К1 нүктесінде қысқа тұйықталу кезінде (10.1 сурет), аварияны дұрыс жою үшін қорғаныс тек Q1 ажыратқышында әрекет етуі керек және осы Ажыратқышты өшіруі керек. Бұл ретте электр қондырғысының қалған зақымдалмаған бөлігі жұмыста қалады. [41,42]

Мұндай селективті қорғаныс әрекеті селективті деп аталады. Егер Q1 ажыратқышының қорғанысынан бұрын К1 нүктесінде қысқа тұйықталу болса немесе Q4 ажыратқышының қорғанысы онымен бір уақытта жұмыс істесе және осы Ажыратқышты өшірсе, онда апатты жою дұрыс болмайды, өйткені зақымдалған М1 электр қозғалтқышынан басқа, м2 электр қозғалтқышы кернеусіз қалады. Мұндай қорғаныс әрекеті селективті емес деп аталады. 10.1-суреттен К1 нүктесінде Q5 ажыратқышының дұрыс емес қорғанысы әрекет етсе және осы Ажыратқышты өшірсе, онда мұндай селективті емес әрекеттің салдары одан да ауыр болады, өйткені м2 және М3 Электр қозғалтқыштарының екеуі де кернеусіз қалады.

Қарастырылған мысал авариялардың дұрыс жойылуын қамтамасыз ету үшін селективтілік талабын орындаудың қаншалықты маңызды екенін көрсетеді;

- сезімталдық-бұл жүйенің минималды жұмыс режимінде қорғалатын аймақтың соңында қысқа тұйықталу кезінде сенімді жұмыс істейтін қорғаныс қасиеті. Қорғау осы электр қондырғысындағы немесе электр желісіндегі зақымданулар мен қалыпты жұмыс режимінің бұзылу түрлеріне, ол зақымданудың пайда болуының басында оның іс-әрекеті қамтамасыз етілуге есептелген, К3 орнындағы жабдықтың зақымдану мөлшері қысқаратын сезімталдыққа ие болуы тиіс;

- сенімділік-қорғаудың бұл қасиеті бүкіл жұмыс кезеңінде өз функцияларын орындауға кепілдік береді. Қорғау жабдықтың ажыратқыштарының ажыратқыштарын оның барлық зақымданулары мен қалыпты жұмыс режимінің бұзылулары кезінде дұрыс және тоқтаусыз әрекет етуі және қалыпты жағдайда әрекет етпеуі, сондай-ақ осы қорғаныстың әрекеті көзделмеген осындай зақымданулар мен қалыпты жұмыс режимінің бұзылуы кезінде және басқа қорғаныс әрекет етуі тиіс. Сенімділік талабы жабдықтың қорғаныс принциптері мен конструкцияларын, бөлшектердің сапасын, 3-тегі қарапайымдылықты жетілдірумен қамтамасыз етіледі.

Бақылау сұрақтары

1. Релелік қорғаудың мақсаты.
2. Қорғаныс релесі қандай белгілерге сәйкес жіктеледі?
3. Релелік қорғаудың негізгі түрлері.
4. Релелік қорғауға қандай негізгі талаптар қойылады?

11. Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз етудегі Биоэнергетика

Биоэнергетика-биологиялық процестер арқылы энергия алуға негізделген биотехнологияның перспективалы бағыттарының бірі.

Биоэнергетика және ауыл шаруашылығы салалары бір-бірімен тығыз байланысты. Елдің агроөнеркәсіптік кешені бағыттарының көпшілігі қалдықсыз болып табылмайды. Ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының қарқынды қызметінің нәтижесінде одан әрі пайдалануға жарамды және Қазақстандағы ауыл шаруашылығы қалдықтарының негізгі үлесін құрайтын қалдық шикізаттың көп мөлшері қалыптасады.:

- дақылдарды өсіру-бидай, арпа және қант қызылшасын жинау және өңдеу. Қалдықтардың типтік түрлеріне сабақтар, сабан, жапырақтар, қауыз, торт, тамырлар және т. б;

- мал шаруашылығы-шошқа, сиыр, жылқы, тауық және басқа да жануарларды өсіру. Типтік қалдықтарға шлам, көң, мал шаруашылығының ағынды сулары, қоқыс, сүрлем, сою нәтижесінде алынған қалдықтар, қоқыс қалдықтары және басқалар жатады. [43]

Қазақстанда қол жетімді ауыл шаруашылығы қалдықтарының жалпы көлемі 5,1 млн тонна құрғақ затты құрайды. Ең көп үлес бидай (54%) және қант қызылшасы (30%), арпа (8%) және басқа дақылдарға (8%) тиесілі, ал көңдің жалпы қол жетімді көлемі жылына шамамен 1,5 млн тонна құрғақ затты құрайды. Қалдықтардың қолжетімді бөлігі жалпы өндіріс көлемінің 17% - ын құрайды. Қидың ең көп үлесі ірі қара малдың (74%) және құстың (23%) тіршілік әрекеті нәтижесінде қол жетімді, өте аз бөлігі - шошқалардың тіршілік әрекеті нәтижесінде (3%). Қолда бар әлеуетті есептеудің негізгі факторлары ірі фермалардың саны және олардағы жануарлардың саны болып табылады.

Зерттеу барысында қалдықтардың ең көп қолжетімді көлемі бар 4 негізгі өңір - Ақмола облысы, Қостанай облысы, Алматы облысы және Шығыс Қазақстан облысы анықталды.

Кез келген шикізатты отын, тыңайтқыш немесе басқа өнім ретінде қайта пайдалануға болады.

Биоотын-бұл биомассадан термохимиялық немесе биологиялық жолмен алынған қатты, сұйық немесе газ тәрізді отын. Қатты (отын, брикеттер, отын түйіршіктері, жоңқа, сабан, лузга), сұйық (Іштен жану қозғалтқыштары үшін — этанол, метанол, биодизель) және газ тәрізді биоотын (биогаз, сутегі) ерекшеленеді.

Қазақстанда энергияны түрлендіру жүйесін енгізу бірқатар артықшылықтарға алып келуі мүмкін:

- ауылшаруашылық қалдықтарын өңдеуге қойылатын талаптар мен олардың көлемі аймаққа және фермаға/ өнеркәсіпке байланысты әртүрлі болғанымен, қалдықтарды қайта өңдеуге және энергияға айналдыруға болатын белгілі бір объект аясында әртүрлі фермаларда жинауға және біріктіруге болады;

- пайдаланылмаған ауыл шаруашылығы қалдықтарын қайта өңдеу тұрмыстық тұтынушылардың жергілікті секторында/өнеркәсіп секторында пайдаланылуы мүмкін пайдалы жылу энергиясын және (немесе) жергілікті желіге енгізілуі мүмкін электр энергиясын өндіруді қамтамасыз етеді;

- биогаз технологиясының нұсқасында анаэробты өңдеуден кейінгі қалдық қоспаны тыңайтқыш ретінде қолдануға болады, оны өсімдіктер өзінің сипаттамаларына байланысты жақсы сіңіреді және осылайша ферманың өнімділігін арттырады;

- парниктік газдар шығарындылары аз, CO_2 және NO_2 ;

- қайта құру процесі фермалардан органикалық және "жасыл" қалдықтарды қайта өңдеуге мүмкіндік береді;

- шламнан/көңден/органикалық қалдықтардан жағымсыз иістер аз, өйткені қалдықтарды қайта өңдеу оларды тез арада өңдеуді қамтамасыз етеді;

- жер үсті, жер асты және ауыз сулардың қалдықтармен ластану деңгейін азайту;

- фермаларда және өнеркәсіп салаларында қалдықтарды басқару сапасын арттыру. [44]

Биомассаның барлық көздерін үш негізгі топқа бөлуге болады:

1) бірінші топқа энергетикалық мақсаттар үшін арнайы өсірілген жер үсті өсімдіктері жатады. Әртүрлі ағаш түрлерін өсіру үшін орман шаруашылығының энергетикалық фермалары өте маңызды: талдың тез өсетін түрі (Беларусь ғалымдарының дамуы), қара ағаш, эвкалипт, пальма, гибридті терек және т.б. перспективалы энергетикалық дақылдардың бірі-жер алмұрт (Иерусалим артишоки), тәтті құмай, қант қамысы.

2) биомасса көздерінің екінші тобына әртүрлі органикалық қалдықтар мен қалдықтар жатады:

а) жануарлардың биологиялық қалдықтары (ірі қара малдың қиы, үй құстарының саңғырығы және т. б.);

б) қара бидай мен бидай сабаны, жүгері сабаны, мақта сабағы, жаңғақ қабығы, картоп қалдықтары, күріш қауызы мен сабан, тұқым қабығы, зығыр оты және т. б. сияқты дақылдарды жинаудан қалған қалдықтар және оларды қайта өңдеудің жанама өнімдері.;

в) ағаш дайындау, ағаш аралау және ағаш өңдеу қалдықтары: қабығы, үгінділер, ағаш жаңқалары, жоңқалар;

г) өнеркәсіптік сарқынды сулар (атап айтқанда, тоқыма, сүт, сондай-ақ тамақ өнімдерін қайта өңдеу жөніндегі басқа да кәсіпорындар);

д) қалалық қалдықтар (қатты және ағынды сулар).

3) үшінші топ – су өсімдіктері, соның ішінде теңіз балдырлары, соның ішінде алып Ламинария (қоңыр балдырлар), су гиацинты. Мұхит түбінде өмір сүретін ірі теңіз қоңыр балдырлары мен балдырларының (бентикалық өсімдіктер), сондай-ақ суда жүзетін балдырлардың негізгі жеткізушісі ретінде қарастырылады. Сонымен қатар, тұзды және тұщы сулы батпақтардың биомассасын пайдалану мүмкіндігі талданады.

Ылғалдылық пен биологиялық ыдырау дәрежесіне байланысты биомасса бес негізгі жолмен өңделеді:

1. **Жану** - құрғақ органикалық қалдықтардан арзан энергия алудың ең қарапайым және танымал тәсілі. Қалдықтарды жағу кезінде қазандықта бу пайда болады, бу турбинаны айналдырады, ал ол өз кезегінде электр энергиясын өндіретін генератордың роторын жылжытады. Бұл әдістің минусы бар-қазандық күл мен күйемен бітеліп, өндіріс шығындары артады. Сондықтан тікелей жану кезінде органикалық қалдықтардың барлық түрлері пайдаланылмайды.

2. **Газдандыру**-оттегінің минималды қол жетімділігімен қатты биоотынды жағу. Бұл өңдеудің нәтижесі-газ турбиначасын айналдыру үшін қолданылатын газдардың қоспасы (азот, метан, сутегі, көмірқышқыл газы). Технологияның басты артықшылығы-қоршаған ортаны ластамайтын алынбайтын отын. Метан қазірдің өзінде табиғи газ ретінде пайдаланылады, сутегі жақын болашақта бірдей мақсатта қолданылады.

3. **Пиролиз**-Ұшпа қосылыстарды бұрып қыздыру арқылы биомассаны отынға қайта өңдеу. Пайдаланушыға таныс көмір, бірнеше есе көп энергияны қажет ететін және тасымалдауға ыңғайлы материал шығады. Көмір тұрғын үй қорын, өндірістік процестерді жылытуға пайдалы. Заманауи әдістер метан мен метанолды синтездеу үшін пиролиз кезінде пайда болатын ұшпа заттарды қолдануды қамтиды. Жылдам пиролиз технологиясы сақтау мен тасымалдауға ыңғайлы тиімді отын – бионефть алуға мүмкіндік береді. Автокөліктерге арналған биоотын қазбалы мұнайға қарағанда арзан, экология үшін қауіпсіз; ол барлық қозғалтқыштарға жарамды және олардың қызмет ету мерзімін арттырады. Пиролиз арқылы алуға болатын тағы бір зат – бұл пластмасса, изопен, ағаш желімін жасау үшін қолданылатын фенол майы.

4. **Анаэробты ашыту** -анаэробты бактериялардың көмегімен қалдықтарды өңдеу, олардың тамағы жансыз органикалық заттар (ағынды сулар, көң) болып табылады. Оны арнайы пісіру ыдыстарында тұтыну арқылы бактериялар сутегі мен метан шығарады. Алынған газ электр энергиясын өндіру үшін пайдаланылады. Бұл әдіс биомассадан отынның 2/3 бөлігін қалпына келтіруге мүмкіндік береді.

5. **Ашыту-отын** (ферментация, этанол және басқа көмірсутектер) алу үшін ашытқы түріндегі микроорганизмдерді пайдалану. Бұл әдіс тұрмыстық қалдықтардың барлық дерлік түрлерін – дәнді дақылдар мен қағаз қалдықтарынан бастап қант қамысы мен ағашқа дейін қолдануға мүмкіндік береді.

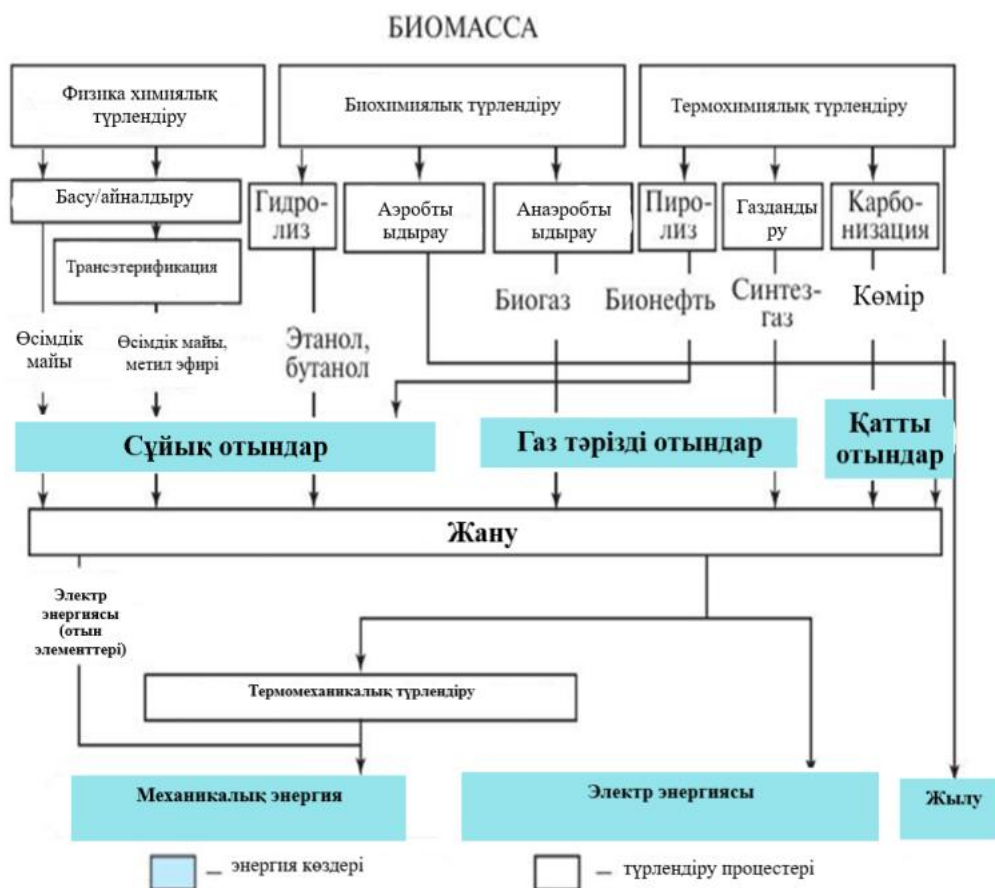
Әлемде ең көп таралған-қалдықсыз өндірістің микробиологиялық әдісі-анаэробты ашыту арқылы биогаз алу. Биогаз өндірісінің өте құнды өнімі жоғары сапалы органикалық тыңайтқыштарды алу болып табылады.

Биогаз-бұл биомассаны ашыту арқылы шығарылатын газ. Бұл түссіз және иіссіз зат, ол 70% метаннан және 30% көмірқышқыл газынан тұрады. Ол өте жоғары жылу өнімділігіне ие: 1 м³ биогазды жағу кезінде 1,5 кг көмірді жағу кезінде бірдей жылу бөлінеді.

Биогаз өндірісінің бірқатар артықшылықтары бар:

- Қалдықтарды тиімді жояды және ағындарды зарарсыздандырады.
- Экологиялық жағдайға жағымды әсер етеді, өйткені атмосфераға парниктік әсерге үлкен әсер ететін метанның шығарылуын болдырмайды.
- Шикізат таусылмайтын және іс жүзінде тегін, сондықтан жабдықты сатып алу экономикалық тұрғыдан тиімді болады.

Биомасса энергиясын түрлендіру технологиясының жіктелуі 11.2 суретте көрсетілген.



11.2 сурет -Биомасса энергиясын түрлендіру технологиясының жіктелуі

Кез келген технология сияқты, биогаз өндірісі де мінсіз емес және оның кемшіліктері бар:

- Оны өндіру жылдамдығы көбінесе дәстүрлі энергия көздерінен төмен.

- Реакцияны сақтау үшін белгілі бір сападағы ферменттердің көп мөлшері қажет.

- Биогазы бар ыдыстардың герметикалығы бұзылған жағдайда оның сапасы күрт төмендейді.

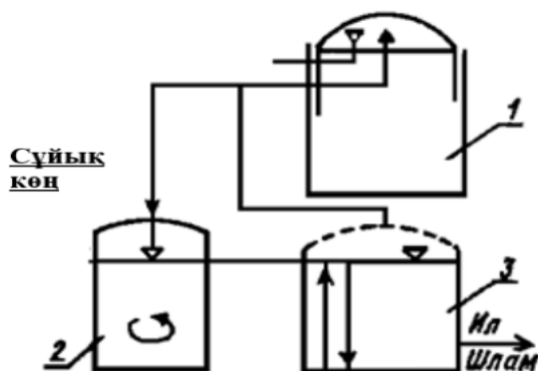
Биогаз қондырғыларында органикалық қалдықтарды өңдеудің жалпы сұлбасы 11.3-суретте көрсетілген.

Биогаз қондырғысы, әдетте, белгілі бір температурада қалдықтардың, сарқынды сулардың және т.б. органикалық массасы биогаз түзе отырып ашытылатын герметикалық жабық ыдыс болып табылады. Технологиялық схеманың ерекшеліктеріне байланысты олар үш түрге бөлінеді: үздіксіз, мерзімді және жинақталған.



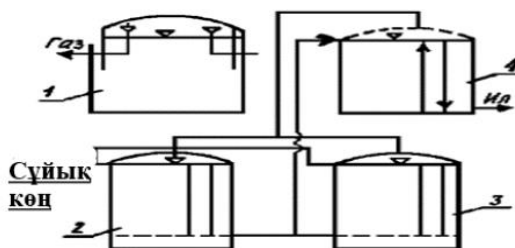
11.3 сурет-Биогаз қондырғыларында органикалық қалдықтарды өңдеу сұлбасы

Үздіксіз (ағынды) сұлбада (11.4 сурет) жаңа субстрат ашыту камерасына үздіксіз немесе белгілі бір уақыт аралығында (күніне 2-ден 10 рет), ашытылған массаның бірдей мөлшерін алып тастайды. Бұл жүйе биогаздың максималды мөлшерін алуға мүмкіндік береді, бірақ көп материалдық шығындарды қажет етеді.



1-газгольдер; 2-реактор; 3-тұнба (шлам) қоймасы
11.4 сурет-Үздіксіз ашыту биогаз қондырғысының сұлбасы

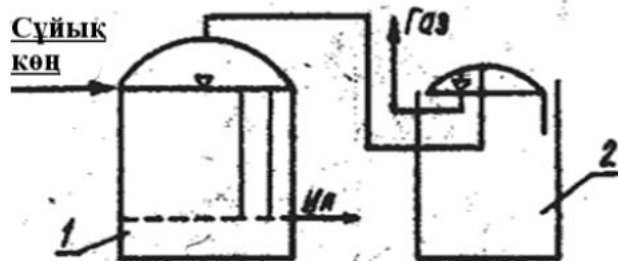
Мерзімді (циклдік) сұлбада (11.4 сурет) екі ашыту камерасы бар, олар кезекпен жүктеледі. Бұл жағдайда камералардың пайдалы көлемі үздіксіз көлемге қарағанда аз тиімді қолданылады. Сонымен қатар, оларды толтыру үшін көн немесе басқа субстраттың едәуір қоры қажет.



1-газгольдер; 2-бірінші реактор; 3-екінші реактор; 4-тұнба (шлам) қоймасы

11.4 сурет -Мерзімді ашыту сұлбасы

Аккумулятивтік сұлба кезінде көңге арналған қойма бір мезгілде ашытылған көнді түсіргенге дейін ашыту және сақтау камерасы ретінде қызмет етеді (11.5 сурет).



1-реактор және қойма; 2-газгольдер
11.5 сурет -Аккумуляторлық ашыту сұлбасы

Биогаз қондырғысының жұмыстары (11.6 сурет) 3 кезеңде ұсынылған көрсетілген.

1. Қайта өңдеу өнімдері мен қалдықтарды қондырғыға жеткізу. Егер сұйық қалдықтар мамандандырылған сорғылардың көмегімен реакторға жеткізілуі орынды болса. Неғұрлым қатты қалдықтар реакторға қолмен немесе көлік таспасы арқылы жеткізілуі мүмкін. Кейбір жағдайларда биореактордағы ашыту мен ыдырау жылдамдығын арттыру үшін қалдықтарды жылыту ұсынылады. Қалдықтарды жылыту үшін қайта өңдеу өнімдері қажетті температураға дейін жеткізілетін ауыспалы сыйымдылық пайдаланылады. [45]

2. Реакторда қайта өңдеу. Өтпелі ыдыстан кейін дайындалған (және қыздырылған) қалдықтар реакторға түседі. Жоғары сапалы биореактор-бұл ерекше берік болаттан немесе арнайы, қышқылға қарсы жабыны бар бетоннан жасалған герметикалық құрылым. Міндетті түрде реактордың жылу және газ оқшаулауы болуы керек. Тіпті ауаның аздап түсуі немесе температураның төмендеуі ашыту мен ыдырау процесінің тоқтап қалуына әкеледі. Реакторды жылыту ыстық су құбырларының көмегімен жүзеге асырылады. Жүйе автономды. Суды жылыту өндірілген биогаздың көмегімен жүзеге асырылады. Реактор толығымен жабық ортада оттегісіз жұмыс істейді. Күніне бірнеше рет сорғының көмегімен оған қайта өңделетін заттың жаңа бөліктерін қосуға болады. Реактордың оңтайлы температуралық режимі шамамен 40 градус. Егер температура аз болса, онда ашыту процесі айтарлықтай баяулайды. Егер сіз температураны көтерсеңіз, онда судың тез булануы орын алады, бұл қалдықтардың толығымен ыдырауына жол бермейді. Ашыту процесін тездету үшін арнайы араластырғыш қолданылады. Бұл құрылғы белгілі бір уақыт өткеннен кейін реактордағы затты араластырады.

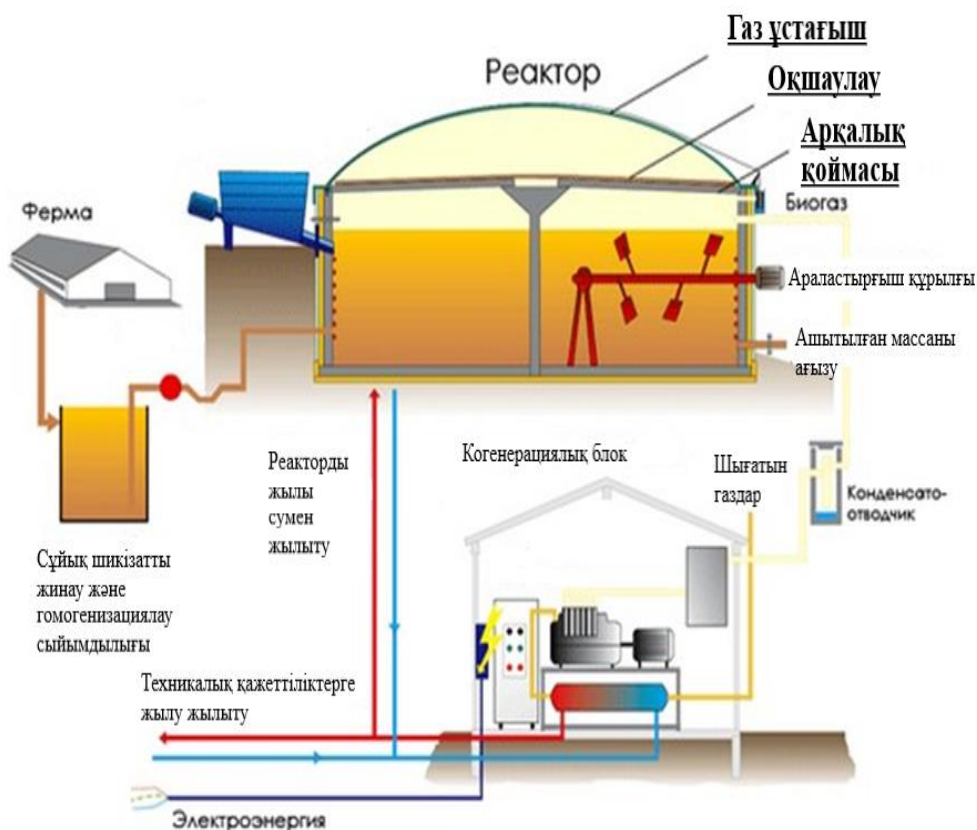


11.6 сурет -Биогаз өндіретін зауыттар

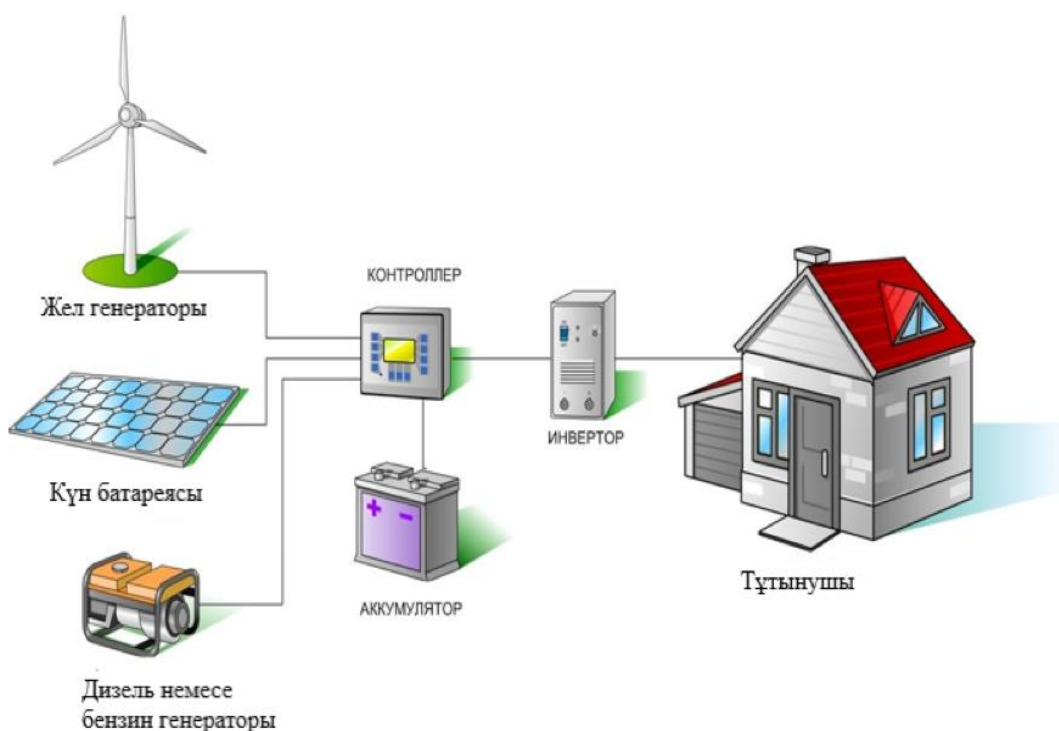
3. Дайын өнімнің шығуы. Белгілі бір уақыттан кейін (бірнеше сағаттан бірнеше күнге дейін) ашытудың алғашқы нәтижелері пайда болады. Бұл биогаз және биологиялық тыңайтқыштар. Нәтижесінде алынған биогаз газгольдерге

(газ сақтау ыдысына) түседі. Газ ұстағыштарға газ қысымы клапандар арқылы реттеледі. Шамадан тыс қысым болған жағдайда апаттық қыздырғыштар іске қосылады, олар артық газды жағып, осылайша қысымды тұрақтандырады. Алынған биогазды кептіру қажет. Осыдан кейін оны қарапайым табиғи газ ретінде пайдалануға болады.

Биогаз қондырғысының жұмысын қамтамасыз ету үшін алынған газдың шамамен 15% қажет екенін бөлек айту керек. Өз кезегінде биологиялық тыңайтқыштар сепараторы бар арнайы дайындалған резервуарға түседі. Қатты (биоһумус) және сұйық тыңайтқыштарға бөлінеді. Биоһумус алынған тыңайтқыштардың жалпы санының шамамен 5% құрайды. Шын мәнінде, тыңайтқыштарды бірден мақсатына сай қолдануға болады. Олар қосымша өңдеуді қажет етпейді. Сонымен қатар, Еуропада алынған биологиялық тыңайтқыштарды пластикалық контейнерлерге орайтын бүкіл өндірістік желілер бар. Мұндай тыңайтқыштармен сауда жасау өте тиімді бизнес. Биогаз қондырғысының жұмысы үздіксіз. Қарапайым сөзбен айтқанда, қайта өңделетін материалдың жаңа бөліктері реакторға үнемі түседі, ал газ бен биологиялық тыңайтқыштар газ ұстағыш пен сепаратор ыдысына үнемі түседі.



11.7 сурет - Дайын өнімнің шығуы



11.8 сурет-Биогаз қондырғысының жұмысы

1,0 м3 биогаздың ішкі энергиясы: 0,6 м3 табиғи газ; 0,74 л мұнай; 0,65 л дизель отыны; 0,48 л бензин. 1,0 м3 биогазды жағу кезінде 9,0 кВт жылу энергиясы бөлінеді, бұл 1,5 кВт дейін электр энергиясын өндіруге немесе бірнеше сағат ішінде 80,0 м2 дейінгі аумақты жылытуға мүмкіндік береді.

Бақылау сұрақтары

1. Биомасса дегеніміз не?
2. Биоэнергетика әлеуетінің негізгі көздері қандай?
3. Биомассадан электр энергиясын қалай алуға болады?
4. Биомассаның қазбалы отынға қарағанда отын ретіндегі артықшылығы неде?
5. Биогаз дегеніміз не?
6. Биомассадан электр энергиясын алудың артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?
7. Биогаз алу технологиясы қандай?

12 Ауыл шаруашылығындағы энергия және ресурс үнемдеу тұжырымдамасы

Энергия үнемдеу саласындағы негізгі терминдер мен ұғымдар: **Энергетикалық ресурс (ЭР)** – энергиясы шаруашылық немесе өзге де қызметті жүзеге асыру кезінде пайдаланылатын немесе пайдаланылуы мүмкін энергия тасымалдағыш, сондай-ақ энергия түрі (атомдық, жылу, электр,

электромагниттік немесе энергияның басқа түрі). [46]

Қайталама энергетикалық ресурс (ВЭР) – функционалдық мақсаты энергетикалық ресурстың тиісті түрін өндірумен байланысты емес, технологиялық процесті жүзеге асыру немесе жабдықты пайдалану нәтижесінде өндіріс және тұтыну қалдықтары немесе жанама өнімдер түрінде алынған энергетикалық ресурс.

Энергия үнемдеу-оларды пайдаланудан тиісті пайдалы әсерді (оның ішінде өндірілген өнім, орындалған жұмыстар, қызметтер көрсету көлемін) сақтай отырып, пайдаланылатын энергетикалық ресурстардың көлемін азайтуға бағытталған ұйымдастырушылық, құқықтық, технологиялық, экономикалық және өзге де шараларды іске асыру.

Энергетикалық тиімділік-пайдалы әсердің энергетикалық ресурстарды пайдаланудан өнімге, технологиялық процеске, заңды тұлғаға, дара кәсіпкерге қатысты осындай әсерді алу мақсатында өндірілген энергетикалық ресурстар шығындарына қатынасын көрсететін сипаттамалар.

Жаңартылатын энергия ресурстары-табиғи (табиғи) процестер нәтижесінде үнемі толықтырылатын табиғи энергия көздері.

Жаңартылатын энергия көздері жаңартылатын энергия көздерін пайдалануға негізделген: күн сәулесі, жел энергиясы, өзендер, теңіздер мен мұхиттар, Жердің ішкі жылуы, су, ауа; су ағындарының табиғи қозғалыс энергиясы және табиғатта бар температура градиенттері; өсімдік және мал шаруашылығы қалдықтары, жасанды орман екпелері мен балдырлар ретінде алынған биомассаның барлық түрлерін пайдаланудан алынған энергия; өнеркәсіптік өндіріс қалдықтарын, қатты тұрмыстық қалдықтарды және сарқынды сулардың тұнбаларын кәдеге жаратудан алынатын энергия; өсімдік биомассасын тікелей жағудан, орман және ағаш өңдеу өнеркәсібінің қалдықтарын термиялық өңдеуден алынған энергия

Энергия қондырғысы-энергияны өндіруге немесе түрлендіруге, беруге, жинақтауға, таратуға немесе тұтынуға арналған өзара байланысты жабдықтар мен құрылыстар кешені (ГОСТ 19431).

Энергия ресурстарын ұтымды пайдалану-техника мен технологияның қазіргі даму деңгейінде олардың қорларының шектеулілігін және қоршаған ортаға техногендік әсерді төмендету талаптарын және қоғамның басқа да талаптарын сақтауды ескере отырып, тиімділікке барынша қол жеткізуді қамтамасыз ететін отын энергетикалық ресурстарды пайдалану (МЕМСТ 30166).

"ТЭР ұтымды пайдалану" ұғымы "ТЭР үнемді жұмсау" ұғымымен салыстырғанда неғұрлым жалпы болып табылады және мыналарды қамтиды: – энергия тасымалдаушылардың оңтайлы құрылымын таңдау, яғни қондырғыда, учаскеде, кәсіпорындағы цехта, өңірде, салада, шаруашылықта пайдаланылатын энергия тасымалдаушылардың әртүрлі түрлерінің оңтайлы сандық ара қатынасы-қарастырылатын энергия балансының деңгейіне байланысты;- отынды, оның ішінде отын қалдықтарын өнеркәсіп үшін шикізат ретінде кешенді пайдалану (мысалы, құрылыста күл мен қожды пайдалану); -

өзендер мен су қоймаларының гидроресурстарын кешенді пайдалану; - өнеркәсіп үшін бағалы шикізат ретінде органикалық отынды (мысалы, мұнай) пайдалану мүмкіндігін есепке алу;-экспорттық-импорттық мүмкіндіктерді және басқа құрылымдық оңтайландыруды кешенді зерттеу.

Қазіргі уақытта энергияны үнемдеу - басым міндеттердің бірі. Бұл негізгі энергия ресурстарының тапшылығына, оларды өндіру құнының өсуіне, сондай-ақ Жаһандық экологиялық проблемаларға байланысты. Тікелей энергия үнемдеу энергияны өндіру, түрлендіру және тасымалдау кезінде энергия ресурстарын үнемдеумен тікелей байланысты. Жанама энергия үнемдеу оларды өндіру, өңдеу және пайдалану кезінде материалдық энергия ресурстарын үнемдеумен байланысты және өнімнің материалдық шығынын азайту, оның сенімділігі мен сапасын арттыру, өнімнің қызмет ету мерзімін ұзарту арқылы қол жеткізіледі. Жанама энергияны үнемдеуге мысал ретінде металл конструкцияларының коррозия жылдамдығын төмендету немесе азайту үшін кеңінен қолданылатын электрохимиялық әдістер жатады.

Энергия үнемдеу шаралары. Энергия үнемдеуде отын ресурстарын тиімді пайдалануды және ұтымды пайдалануды қамтамасыз ететін мынадай іс-шаралар топтары бөлінеді: ғылыми-техникалық іс-шаралар жоғары энергия тиімділігімен ерекшеленетін жаңа тәсілдер мен құрылғыларды әзірлеуге және өндірісте пайдалануға бағытталған. *Ұйымдастырушылық:* отын мен энергияны үнемді және ұқыпты пайдалануды насихаттау, олардың жоғалуына жол бермеу, қоғамдық бірлестіктерді ұйымдастыру, қызметкерлерге үнемдеу үшін сыйлықақы беру, энергияны ысырап етушілерге қатаң шаралар қабылдау.

Ұйымдастыру-техникалық: өндіріс технологиясын жетілдіру; Шикізат сапасын арттыру және оның энергияны аз қажет ететін түрлерін пайдалану; отын, жылу және электр энергиясы шығысының нормаларын төмендету; кәсіпорындарда энергетикалық аудит және талдау жүргізу. *Экономикалық іс-шараларға* энергия тасығыштарға икемді бағалар жүйесі мен әмбебап тарифтер: салық саясаты және энергияны үнемді тұтынуды материалдық ынталандыру шаралары кіреді. *Нормативтік – техникалық іс-шаралар*-отын-энергетикалық ресурстарды тиімді пайдалануды қамтамасыз ету бойынша тиісті стандарттар мен басқа да нормативтік-техникалық және басшылық құжаттарды жасау жөніндегі іс-шаралар. *Ақпараттық іс-шаралар* осы тақырып бойынша ақпараттық-техникалық семинарлар, көрмелер, конференциялар өткізуді; халықты бұқаралық ақпарат құралдары арқылы өндірісте де, тұрмыста да энергияны ұтымды пайдалану жөніндегі негізгі іс-қимылдар туралы хабардар етуді қамтиды. [47]

Ресурсты үнемдеудің негізгі міндеттері: отын мен энергияны үнемдеу (оның ішінде бу, су, Сығылған ауа, оттегі энергиясын қоса алғанда, электр энергиясы мен жылу энергиясын); материалдық ресурстарды ұтымды пайдалану және үнемдеу; табиғи ресурстарды барынша сақтау; қоршаған техногендік ортаның тұрақтылығын сақтай отырып, өндірісті дамыту мен қайталама материалдық ресурстарды тұтыну арасындағы тепе-теңдікті сақтау; қоршаған ортаның сапасын жақсарту, қоршаған ортаның сапасын жақсарту,

өнімді өндіру, оны өткізу және тұтыну, қызметтер көрсету сапасын басқару жүйелері; қайталама материалдық ресурстарды экономикалық тиімді және қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ету.

Электр энергиясын өндіру, бөлу және тұтыну саласындағы шығындарды талдау шығындардың басым бөлігі – 90% – ға дейін-энергия тұтыну саласына тиесілі екенін көрсетеді, ал электр энергиясын беру кезіндегі шығындар тек 9-10% - ды құрайды. Сондықтан энергияны үнемдеу бойынша негізгі күш электр энергиясын тұтыну саласында шоғырланған. Энергияны пайдалану тиімділігін арттырудағы негізгі рөл қазіргі заманғы энергия үнемдеу технологияларына тиесілі. Ресурстарды ұтымды пайдалану және Өсімдік шаруашылығы өнімін өндіру шығындарын азайту үшін ауыл шаруашылығы ұйымдарының қызметі техникалық, технологиялық және ұйымдастыру шараларын енгізуге бағытталуы тиіс.

Технологиялық шаралар мыналарды қамтиды:

- топырақты ең аз және нөлдік өңдеу арқылы культивациялау үшін энергетикалық және ресурс үнемдейтін технологияларды енгізу;
- механикаландырылған жұмыстарды жүзеге асыру үшін технологияларды ауыстыру, мысалы, жырту – егу алдында немесе егу кезінде топырақты өңдеу-аймақшілік гербицидтерді пайдалану.

Техникалық қызмет мыналарды қамтиды:

- бір циклде бірнеше операцияларды (топырақты өңдеу, минералды тыңайтқыштар, себу, буып-түю) қамтамасыз ететін жоғары өнімді аралас жабдықты енгізу;
- машина тракторларының (МТА) және жұмыс жылдамдықтарының адгезиясын арттыру;
- толық өнімділікке арналған машиналарды ұтымды агрегаттау – ұтқыр техниканың (тракторлар, комбайндар және т.б.) қуатын нығайту; – отынның балама түрлерін пайдалану
- дизель отыны мен қосалқы бөлшектерді тұтынуды төмендету үшін пайдалы пайдаланудың нормативтік мерзімі бар машиналарды ауыстыру.

Ресурстарды үнемдеу жөніндегі ұйымдастыру шаралары өңделетін жерлердің құрылымын жетілдіруді және рентабельді және жоғары табысты дақылдарды өсіруді қамтиды. Бұл жұмыс уақытын, тракторлар мен машиналарға жыл сайынғы жүктемені арттыруға және олардың тозуын азайтуға көмектеседі. Материалдық ресурстардың тапшылығы жағдайында өңірдің ауыл шаруашылығы кәсіпорындары ресурс үнемдейтін технологияларды қолдануға негізделген экономикалық тетікті пайдалануы қажет.

Ресурстарды үнемдеудің келесі нұсқаларын бөлек және кешенді түрде қарастырған жөн:

- нөлдік немесе минималды өңдеуді қолдану;
- перспективалы сорттардың жоғары сапалы тұқымдарын пайдалану;
- жоғары өнімді техниканы аралас және кең ауқымды агрегаттарда қолдану;

- технологиялық операцияларды біріктіру;
- өсімдіктерді зиянкестерден, аурулардан, арамшөптерден қорғаудың интеграцияланған жүйелерін қолдану;
- минералды және органикалық тыңайтқыштардың ғылыми негізделген дозаларын енгізу;
- еңбекті тиімді ұйымдастыру.

Энергия үнемдеу технологиясы - отын-энергетика ресурстарын (ОЭР) неғұрлым жоғары пайдалы пайдалану коэффициентімен сипатталатын жаңа немесе жетілдірілген технологиялық процесс. Әдетте кәсіпорындар энергияны үнемдейтін әсер беретін технологиялардың келесі түрлерін енгізеді:

1. Энергияны қолданумен байланысты көптеген кәсіпорындар үшін жалпы технологиялар (ауыспалы қозғалтқыштар, жылу алмастырғыштар, Сығылған ауа, жарық, бу, салқындату, кептіру және т.б.).

2. Қазіргі заманғы қазандықтарды, когенерацияны (жылу және электр), сондай-ақ тригенерацияны (жылу, суық, электр) қоса алғанда, энергияны тиімдірек өндіру; ескі өнеркәсіптік жабдықты жаңасына ауыстыру, тиімдірек.

3. Баламалы энергия көздері.

Ауылшаруашылық саласының жұмыс істеуі үшін энергияны тұтыну және бөлу ерекшеліктері биологиялық объектілер көбінесе машина технологиясының әсер ету объектісі ретінде әрекет ететіндігімен байланысты: топырақ, өсімдік, жануар. Инновациялық энергия ресурстарын үнемдейтін технологияларды пайдалана отырып, ауыл шаруашылығы өнімдерінің өндірісін ұлғайтуға қол жеткізуге болады. Бұл процесс энергия тұтынудың өсуімен тығыз байланысты: бүгінгі таңда өнімнің 1% - ға өсуі энергия ресурстарын тұтынудың 2-3% - ға артуына әкеледі. Мал шаруашылығында ауыл шаруашылығында өндірістік мақсаттарға пайдаланылатын барлық энергия ресурстарынан 18-22% сұйық отын және 19-20% электр энергиясы тұтынылады. ҚР – да 1 га егістікке 250-280 кг дейін шартты отын жұмсалады, ал, мысалы, АҚШ-та-140 кг, демек, энергия үнемдеу проблемаларын шешу стратегиялық инновациялар ретінде қаралады.

Агро-өнеркәсіптік кешендерде ОЭР ұтымсыз пайдаланудың негізгі себептері мыналар болып табылады: оларды дамытудағы энергетиканың рөлін жете бағаламау; ауыл шаруашылығы өндірісіндегі және қайта өңдеу салаларындағы моральдық және физикалық тұрғыдан ескірген технологиялық жабдықтар; мал шаруашылығындағы жылу және электр энергиясының өндірістік үй-жайларда микроклиматтың талап етілетін параметрлерін (әсіресе жас жануарлар үшін) ұстап тұруға арналған едәуір шығындары; жылу сыйымдылығы жоғары ведомстволық қазандықтар, желілер; ең аз жүктемемен пайдаланылатын технологиялық қондырғылар үшін электр қозғалтқыштарының көп санының болуы; электр жарығының экономикалық емес жүйелері.

Энергияны үнемдеу зиянды заттардың шығарылуын азайтуға және қоршаған ортаның жылу ластануын азайтуға мүмкіндік береді. Республиканың АӨК салаларында энергия тиімділігін арттыру стратегиясы мыналарды

қамтуға тиіс: отын мен энергияны тиімді пайдалану; қымбат тұратын отын түрлерін неғұрлым арзанға ауыстыру; жергілікті ОЭР барынша пайдалану; жылумен жабдықтау көздерін орталықсыздандыру; энергия тиімді технологиялар мен жабдықтарды, дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерін пайдалану.

АӨК өндірістері үшін мынадай энергия тиімді технологиялар өте перспективалы болып табылады: ТЭР-ді едәуір үнемдеуге мүмкіндік беретін автономды ауыл шаруашылығы тұтынушылары үшін электр энергиясы мен жылуды құрамдастырылған өндіру жүйелері (энергияны когенерациялау және үшгенерациялау); мал шаруашылығы мен өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіруге арналған энергия үнемдейтін технологиялар мен машиналар жүйелері; табиғи және кететін жылуды кәдеге жарату жүйелері (гелиокондырғылар, жылу сорғылары және т. б.); ауа жылуын кәдеге жаратумен және рециркуляциялаумен мал шаруашылығы үй-жайларында микроклиматты қамтамасыз етудің энергия үнемдеу жүйелері; ауылдық сумен жабдықтау жүйелеріндегі энергия үнемдеу технологиялары

Ұйымдастырушылық-техникалық іс-шаралардың ішінде жылыту, желдету және ауаны баптау жүйелерінің қуатын басқару, мысалы, түнгі уақытта оның температурасын төмендету және т. б.

Әрине, энергияны үнемдейтін перспективалы бағыт-бұл жоғары сапалы тамақ өнімдерін, тұқымдық материалдар мен мал азығын, технологиялық процестерде микротолқынды энергияны пайдалануды және т. б. қамтамасыз ететін Электротехнологиялық әдістерді, жабдықтар мен техникалық құралдарды дамыту.

Ауыл шаруашылығы энергетикасының бірқатар өзіндік ерекшеліктері бар: ауыл тұтынушыларының шашыраңқылығы, бірлі – жарым қуатының аздығы, желілердің-электр, жылу, газ желілерінің үлкен ұзақтығы, олардың едәуір бөлігі қазіргі уақытта бұзылған, қауіпсіз емес және одан әрі пайдалану үшін жарамсыз. Энергия желілеріндегі және тұтынушыдағы энергия шығыны өте үлкен және кейбір жағдайларда 40%-ға жетеді, ал ауыл энергетикасындағы отын-энергетика ресурстарының пайдалы пайдаланылуының жалпы коэффициенті 35% - дан аспайды, бұл өнеркәсіп салаларына қарағанда айтарлықтай төмен. Электр энергиясын өндіру, бөлу және тұтыну саласындағы ысыраптар құрылымын талдау ысыраптардың айқындаушы үлесі (90% – ға дейін) энергия тұтыну саласына тиесілі екенін көрсетеді, ал электр энергиясын өндіру және беру кезіндегі ысыраптар 8-10% - ды ғана құрайды.

Өртүрлі энергетикалық жүйелерге талдау жасай отырып, 12.1-кестеде келтірілген келесі энергия үнемдеу шараларын бөліп көрсетуге болады.

12.1 кесте - Энергетикалық жүйелердің үлгілік энергия үнемдеу іс-шаралары

Энергетикалық жүйелер		Энергия үнемдеу шаралары
Электрмен жабдықтау жүйесі	Электрлік жарықтандыру үшін	Энергия тиімді шамдары бар шырақтарды, шағылыстырғыштары бар шырақтарды қолдану; электрлік жарықтандыру жүйелерін, құрама жасанды жарықтандыру (жалпы + жергілікті), ДНаТ газразрядты шамдарын (сыртқы жарықтандыру үшін) секциялау.
	Электр желілері үшін	Реактивті қуатты өтеу, қозғалтқыштарды сатылы трансформаторлармен реттеу. Құбырлы және сақиналы люминесцентті лампалары бар шамдарда, тиристорлық қуат реттегіштерінде, жиілікті реттейтін жетектерде электр балласттарын (дрессельдерді) қолдану. Сондай-ақ үздіксіз қуат беру жүйелері және тұрақты ток негізіндегі қуат архитектурасы.

АӨК энергиялық тиімді жұмыс істеуінің негізгі іс-шараларына мыналар жатады: электрмен жабдықтау жүйелерінде және оны пайдалану кезінде электр энергиясын үнемдеу (желілердегі шығындарды азайту, реттелетін электр жетегі, электртехнологияларды енгізу, үнемді жарықтандыру жабдығы, сапалы пайдалану, есепке алу); энергия үнемдеу жылу процестері және жылу энергетикалық жабдықтар; дәстүрлі энергия ресурстарының орнына ағаш және өсімдік қалдықтарын, отынның жергілікті түрлерін пайдалану, газ генераторлары; мал шаруашылығы мен өсімдік шаруашылығындағы жаңа технологиялар мен энергоэкономикалық техника және жабдықтар (жылуды кәдеге жаратумен реттелетін микроклимат, құрамдастырылған технологиялар); жаңартылатын энергия көздерін пайдалану; қайталама энергия ресурстарын пайдалану; отынның баламалы түрлері; тиімді пайдалану–жөндеу қызметтері, ұйымдастыру-техникалық іс-шаралар, энергия тасымалдаушылардың ұтымды құрылымы.

Ауыл шаруашылығындағы энергияны үнемдеу.

Ауыл шаруашылығы жоғары энергияны қажет ететін өндіріс болып табылады және халық үшін өмірлік маңызы бар азық-түлік өнімдерін алу үшін елдегі ең ірі отын-энергетикалық ресурстарды (ТЭР) тұтынушылардың бірі болып табылады. Жалпы ауыл шаруашылығы өнімі өсімінің әрбір пайызына энергия шығындары 4-4,5% - ға артады. Өнімнің өзіндік құнындағы энергетикалық ресурстардың үлес салмағы 20% - ға дейін өсті, оның ұлғаю үрдісі сала кәсіпорындарының жұмыс істеуіне теріс әсер етеді. Бұл ретте

энергия ресурстарына бағаның өсуі аграрлық өнім бағасының өсуінен 2,5 есе асып түседі.

Электр энергиясын үнемдеудің негізгі бағыты-бұл электр жабдығының қуатын нақты қажеттіліктермен келісу жолымен оның жоғары өнімді жұмсалуды; бос жұмыс істеуге және толық жүктелуге мүмкіндік бермейтін электр жабдығының жұмыс кестесін сақтау; Электр жабдығын нормативтік жай-күйден ауытқу жойылатын техникалық жарамды күйде ұстау.

Жарықтандыруға жұмсалатын электр энергиясының шығынын азайту резервтері пайдаланылған энергияның тек 5-8% - ын жарыққа айналдыратын қыздыру шамдарын, пайдалы қайтарымы 20-30% болатын флуоресцентті лампаларды ауыстыру арқылы қамтамасыз етіледі.

Энергияны үнемдеудің жартысына жуығы энергияны үнемдейтін машиналарды, технологиялық процестер мен жабдықтарды, соның ішінде өнеркәсіптік игерілген және жаңа игерілетін жабдықтарды енгізу нәтижесінде және оннан бір бөлігі қайталама энергия ресурстарын пайдалану деңгейін арттыру арқылы қамтамасыз етілуі мүмкін.

Ауыл шаруашылығында энергияны үнемдеудің маңызды аспектісі- биоотын ретінде пайдалануға арналған дақылдарды ауыспалы егіске қосу. Бұл рапс сияқты құнды дақылға қатысты, оның майы қазір АӨК фермаларында ауылшаруашылық техникасына қолданылатын дизель отынына балама болып табылады. *Рапс биоотыны* - топырақ пен атмосфераға әсер ету үшін экологиялық таза және топырақ өнімділігін төмендетпейді. Ол улы емес, өртке қауіпсіз және өзіндік құны бойынша әдеттегі соляркадан төрт есе арзан. Сонымен қатар, рапс өсіру кезінде ауылшаруашылық алқаптары азоттан азот тыңайтқыштарының 0,06--0,09% деңгейіне дейін тазартылады, бұл жер асты және жер үсті суларының азот қосылыстарымен ластануды азайтады. Рапс майы жанармай ретінде шетелде белсенді қолданылады.

Үнемдеуші егіншілік жүйесі - бұл әрбір шаруашылықтың ұзақ мерзімді менеджмент стратегиясы, ол ресурстарды үнемдейтін технологиялар мен нақты егіншілікті қолдану арқылы шығындарды азайту және қоршаған ортаға келтірілетін залалды азайту кезінде өндіріс тиімділігін арттыру мүмкіндігін ұсынады.

Үнемдеуші егіншілік жүйесінде шығындарды азайту арнайы жабдықтың көмегімен нақты егіншілік элементтерін енгізумен қамтамасыз етіледі. Мұндай жабдыққа AgGPS параллель жүргізу құрылғысы кіреді. Бұл құрылғы параллельді жүргізу және едендерді азайту арқылы шығындарды азайтуға мүмкіндік береді: химиялық заттарды, отынды, уақытты үнемдейді, олқылықтарды жояды; түнде және нашар көріністе жұмыс істеу арқылы уақыт мүмкіндіктерін кеңейтеді.

Қолданылатын минералды тыңайтқыштар мен өсімдіктерді қорғау құралдарының мөлшерін азайтатын әдістерге мыналар жатады:

- өсімдіктерді қорғау құралдары үшін қышқылдықты бақылау (рН қажетті концентрациясын қолдану);

- негізгі жұмыс принципі атмосфералық азотты бекітудің табиғи процестеріне негізделген топырақ бактерияларын қолдану және фосфордың байланысты формаларын өсімдіктерге қол жетімді формаларға ауыстыру.

Бұл бактериялар азот пен фосформен қоректенуді қамтамасыз ететіндіктен, олар бірқатар биологиялық белсенді заттарды шығарады, олардың ішінде өсімдіктердің дамуын ынталандыратын фитохормондар және зиянды саңырауқұлақтардың өсуін тежейтін антибиотиктер бар. Осылайша бактериялар өсімдіктердің табиғи көмекшілеріне айналады; толық мәдениетті ауыспалы егісті ұйымдастыру (ауылшаруашылық сақтау жүйесіндегі ауыспалы егіс ерекше мәнге ие), өйткені көптеген мәселелерді (арамшөптер мен зиянкестер мен аурулардың таралуы) ауыспалы дақылдар арқылы шешуге болады.

Ауыспалы егісте бұршақ дақылдарын пайдалану азот тыңайтқыштарының едәуір мөлшерін үнемдеуге мүмкіндік береді, ал жерге терең енетін тамырлары бар дақылдар (рапс, редис) - азотты үнемдеумен қатар, соқаның табанын шешіп, механикалық өңдеусіз топырақ құрылымын жақсартады. Ауыспалы егісте крест тәрізді дақылдарды өсіру топырақтың фитосанитарлық жағдайын жақсартуға мүмкіндік береді. Ауылшаруашылық сақтау жүйесіндегі ауыспалы егіс ерекше маңызға ие, өйткені көптеген проблемалар арамшөптер, зиянкестер мен аурулардың таралуы ауыспалы дақылдар арқылы шешілуі мүмкін.

Механизацияның прогрессивті құралдарын енгізу

Бүгінде ресурс үнемдейтін егіншілік технологияларын енгізу ұсынылады, өйткені олар ауыл шаруашылығы өндірісінің тұрақты дамуын қамтамасыз етуге және АӨК-нің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға мүмкіндік береді. Осы технологиялар кезінде жанар-жағармай материалдарын екі үш есе, еңбек шығынын үш есеге дейін үнемдеуге қол жеткізіледі, техниканы жөндеуге және оған қызмет көрсетуге жұмсалатын шығындар екі еседен астам қысқарады, бір мезгілде экологиялық жағдайды жақсартып отырып, топырақ құнарлылығы сақталады.

Бұл жаңалықтардың тағы бір артықшылығы-Ауылшаруашылық машиналарын өндірудің металл сыйымдылығы 2,5 есе азаяды. Астық сынасында ресурс үнемдейтін технологияларды пайдалану кезінде CO₂ эмиссиясының жалпы төмендеуі жылына шамамен 117,9 млн.т CO₂ құрайды.

Энергетикалық тиімділік (отынды үнемдеу) бойынша топырақ өңдеу операцияларын орындау кезінде кең тұтқыш агрегаттары бар энергияға қанық дөңгелекті тарту құралдарына артықшылық беріледі.

Облыста еңбек шығындары мен мұнай өнімдерін үнемдеу әсеріне топырақты өңдеу тереңдігін барынша азайту, операцияларды біріктіру, машина технологияларын қолдану арқылы қол жеткізіледі. Сондықтан дискаторларды, орылған сепкіштерді, құрама агрегаттарды сатып алуды ұлғайту қажет. Оларды пайдалану тракторлар мен ауылшаруашылық техникаларының өріс бойымен өту санын күрт азайтуға мүмкіндік береді, бұл отын шығынын азайтады.

Аралас агрегаттар топырақты жергілікті өңдеуді, өңделген жолақтарға тыңайтқыштардың толық дозасын енгізуді және дәнді дақылдарды өсіру кезінде тұқым себуді қамтамасыз етеді. Энергия үнемдейтін технологияларды фермерлер де қолданады. Адам ресурстарының азаюы және фермадағы еңбектің тартымдылығын арттыру мәселесі энергияны үнемдейтін технологияларды мал шаруашылығына енгізуге мәжбүр етеді.

Мұндай техниканың мысалы-ЭРА-П топырақ өңдеу зауыты, ЭРА-у астық жинау тіркеме кешені.

Барлық дәстүрлі техника паркін алмастыратын ЭРА-П топырақ өңдеу егіс кешені сепкіштерді, культиваторларды, аршығыштарды, тырмаларды, тегістегіштерді, минералды тыңайтқыштарды шашуға арналған машиналарды, тегіс кескіштерді, сақиналы катоктарды және т. б. пайдалануды болдырмауға мүмкіндік береді.

Астық жинайтын комбайнды, дестелегішті, тұқым сепкішті, топырақты егістен кейін өңдеуге арналған құралдарды алмастыратын ЭРА-У тіркеме кешені. Машина дала бойымен бір өту кезінде астықты құлақтардан алып тастайды және кептіреді, егістік қалдықтарын ұсақтайды және біркелкі таратады, биік сабаннан (қажет болған жағдайда) сахна қалыптастырады және топырақ бетін мульчирование етеді. Осы кешен өткеннен кейін өріс қосымша өңдеуді қажет етпейді.

Бұл екі ауылшаруашылық кешені дәстүрлі технологияда қолданылатын барлық машиналарды (шамамен 30 бірлік) алмастырады.

Ерекшелігі – энергияның екі көзін пайдалану-күн және антропогендік. Антропогендік энергияның үлесі үнемі өсіп келеді. Өнім бірлігіне пайдаланылатын энергия мөлшері шаруашылық саласына (мал шаруашылығы, өсімдік шаруашылығы), пайдаланылатын технологияларға, аймақтың климаттық жағдайларына және басқа да факторларға байланысты.

Мал шаруашылығында азықтарды өндіру, жануарларды, әсіресе құс фабрикаларын ұстауға арналған үй-жайларды жарықтандыру және жылыту энергияны көп қажет етеді. Технологиялық шығындардан басқа, негізгі құралдарды өндіру шығындарын ескеру қажет.

Мал шаруашылығында энергияны үнемдеу үшін:

- азық өндіру кезінде энергия үнемдейтін технологиялар мен жабдықтарды пайдалану;

- жылу оқшаулағышты пайдалану және мал шаруашылығы үй-жайларын жылытуға энергия шығынын төмендету: жануарларды ұстаудың аз энергия қажет ететін технологияларын қолдану, мысалы: өнімділігі жоғары сауын сиырларды ұстаудың суық тәсілі; ашық алаңдарда орнатылған жеке үйлерде, павильондарда және секциялық үй-жайларда ерте жастағы ІҚМ төлін өсіру; шошқалардың бордақылау бастарын ауыстырылмайтын төсемде ұстау; жыл бойы лагерлік-жайылымдық малды күтіп-бағу ет тұқымдары және т. б.;

- жануарлар мен құстардың биологиялық жылуын пайдалану.

- күн энергиясын, топырақтың жылуын, жер асты суларын үй-жайларды жылыту және жазда салқындату үшін пайдалану.

Үй-жайларды жылыту үшін пәк 100% - ға жақын тиімділігі жоғары жылу генераторларын қолдану.

Өндірістік, тұрмыстық және әкімшілік үй-жайларды жарықтандыруға жұмсалатын электр энергиясының шығынын азайту.

Процестерді бақылау мен басқарудың заманауи автоматтандыру құралдарын қолдану.

Баламалы энергия көздерін пайдалану және қайталама энергетикалық ресурстарды кәдеге жарату.

Сумен жабдықтауға энергия шығынын азайту.

Жемшөп өндірісінде:

- өсімдік азықтарын өңдеу, жинау, өңдеу және сақтаудың энергия үнемдеу технологияларын енгізу: кептіру үшін биомасса, күн, жел энергиясын пайдалану; - жайылымдардың жасыл массасын пайдалану, өйткені ол ең жоғары қоректік құндылыққа ие (сығымдалған шөп, пішендеме, 1000 тонна жасыл массадан шөп ұнын өндіруге жұмсалатын энергия шығыны, тиісінше 1,1-1,3-Жасыл масса өндірісіне қарағанда 1,7 есе жоғары);

- мал азығын тасымалдауға шығындарды төмендету мақсатында мал шаруашылығы кәсіпорындары мен жемшөп өндірісі объектілерін ұтымды орналастыру;

- жануарлардың тамақтану рационын теңдестіру (жануарлардың тамақтану рационының теңгерімсіздігі азықтың едәуір (20-50 %) артық жұмсалуына әкеледі). [48]

Өсімдік шаруашылығында шығындардың ең көп мөлшері техниканы, пестицидтер мен тыңайтқыштарды пайдаланумен байланысты. Өсімдік шаруашылығындағы энергия ресурстарын үнемдеуге қол жеткізіледі, егер: тыңайтқыштардың мөлшерін көбейтудің орнына жоғары сапалы тұқымдарды пайдалану; гербицидтерді қолданудың орнына, бөлінбейтін арамшөптерден тұқымдарды тазарту; жұмыс сапасын жақсарту (тыңайтқыштарды қолданудың біркелкілігі, егу және т. б.); егіс алқаптарының ұтымды құрылымын қолдану (жоңышқаның жасыл массасынан 1 ц Жем бірлігін өндіру қажет). Дәнді шөптерге қарағанда энергия шығыны 3 есе аз; ал жоңышқадан кейін дәнді дақылдардың өнімділігі 10 ц/га-ға артады.); ауыспалы егісті қолдану; аралас және әмбебап машиналарды пайдалану (егіншілікте энергияны тұтынудың 40% - ы топырақты өңдеуге жұмсалады); оңтайлы кеңістіктік сипаттамалары бар өрістерді ұйымдастыру (көлбеу бұрышы, кедергілермен кесу дәрежесі, Гон ұзындығы); энергия үнемдейтін сорттарды пайдалану).

Бақылау сұрақтары

1. Энергия үнемдеу ұғымы.
2. Ресурстарды үнемдеу ұғымы және оның негізгі міндеттері?
3. Энергия үнемдеу шараларының қандай топтарын білесіз?
4. Технологияның қандай түрлері айтарлықтай энергия үнемдейтін әсер береді?
5. Ауыл шаруашылығында энергияны үнемдеу дегеніміз не?

13 Ауыл шаруашылығы үшін жаңартылатын энергия көздері

Бірінші ынталандыру - электр энергиясын өндіруді арттыруды қамтамасыз ету және экологиялық апаттың алдын алу, табиғатты болашақ ұрпақ үшін сақтау.

Бұл мәселені шешудің негізгі бағыты энергетикалық жүйелерді экологиялық таза энергетикалық ресурстарды – жел, күн, жер жылуы, қозғалатын су энергиясын пайдалануға көшіру болып табылады, бұл қоршаған кеңістіктің энтропиясының шамадан тыс өсуіне және парниктік газдардың шығарылуына жол бермейді.

Екінші ынталандыру-қолданыстағы энергиямен жабдықтау жүйелерінен алыс өңірлерде тұратын адамдарды энергиямен қамтамасыз ету. ЮНЕСКО мәліметтері бойынша, әлемдегі ауылдық жерлердегі миллиондаған адамдар электр қуаты мен өркениетке қол жеткізе алмайды. Бұл онда үлкен әлеуметтік проблемалар туғызады және адамдардың ауылдан кетуіне және үлкен қалалардың толып кетуіне әкеледі. Қазақстанда 5000-ға жуық кент пен шағын қоныстар орталықтандырылған электрмен жабдықтаудан ажыратылған.

Бұл мәселені шешудің негізгі бағыты – жел, күн, қозғалмалы су және өсімдік тектес жаңартылатын энергия ресурстарын-ауылшаруашылық қалдықтарын қолдана отырып жұмыс істейтін орталықтандырылмаған энергиямен жабдықтау жүйелерін және жеке пайдаланылатын энергия көздерін құру.

Дәстүрлі емес және жаңартылатын энергетикалық ресурстардағы энергетиканы дамытудың *үшінші ынталандыруы* - дәстүрлі энергетикалық ресурстарға – мұнайға, табиғи газға, көмірге иелік ету үшін саяси интригалар мен әскери акциялар деңгейінің төмендеуі. Энергетика-саясат, үлкен энергетика - өте үлкен саясат. Бүгінгі халықаралық қақтығыстар-бұл энергия үшін соғыс. Әлемнің саяси тұрақсыздануы, әдетте, мұнай мен газ қорларын иелену үшін күреспен анықталады.

Таусылмайтын энергия ресурстарының жалпы қасиеттері мен белгілері:

- жердің айналуымен және күн белсенділігімен байланысты циклдік;
- ауа райы жағдайына және атмосфераның ашықтығына тәуелділік;
- жердің геологиялық құрылымына, жер бедеріне тәуелділік;
- қажет болған жағдайда оны пайдалану үшін хаотикалық кіріс энергиясын жинақтағыштарды қолданудың шағын және орта қуатты энергетикалық қондырғылары үшін қажеттілік. Қуатты электр қондырғыларын электр жүйелеріне біріктіру қажет.

Экология және қоршаған ортаны Электр энергетикасы объектілерімен лақтау мәселесі бөлек тұр, энергияның 86% - ын жылу электр станциялары өндіреді. Қазақстандағы көмір электр станцияларының түтін газдарындағы зиянды заттардың шоғырлануы халықаралық стандарттардан бірнеше есе асып түседі. Электр станцияларының атмосфераға зиянды заттардың шығарындылары жылына 1 млн. тоннадан асады, ал қоршаған ортаға түсетін лақтаушы заттардың жалпы көлемі, күлді қоса алғанда, жылына 11 млн.

тоннадан асады. Көмір энергетикасы табиғатқа айтарлықтай зиян келтіреді. Сарапшылардың болжалды бағалауы бойынша, көмір энергетикасынан қоршаған ортаға және халыққа келтірілген залалдың құны электр энергиясының құнынан асып түседі. [50]

Қазақстан Республикасы климаттың өзгеруі жөніндегі БҰҰ негіздемелік конвенциясының қатысушысы болып табылады және энергетиканың планета климатына ықпалын төмендету жөніндегі халықаралық міндеттемелерге ие. Энергетикалық қондырғылармен парниктік газдар шығарындыларын азайту өндіруші қуаттар құрылымын өзгерту, энергияны тұтыну кезінде энергия тиімділігін арттыру және жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды ұлғайту есебінен жүзеге асырылуы мүмкін.

Қазақстан Республикасында дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерін пайдаланатын энергетиканы құру және дамыту Қазақстан Республикасының "Энергетика туралы" және "энергия үнемдеу туралы" заңдарында, "2030 жылға дейінгі мемлекеттің даму стратегиясында", Үкіметтің бірқатар қаулыларында айқындалған.

Жердің атмосферасына қатысты сырғуы нәтижесінде пайда болатын ауаның көлденең қозғалысы, сондай-ақ жер мен судың үлкен аудандарының температуралық режимдеріндегі айырмашылықтан туындаған барикалық градиент күшінің әсерінен және Жердің айналу күшінің ауытқуы, сондай-ақ жер бетіндегі ауа массаларының үйкеліс күші "жел" деп аталады.

Жел ұғымында желдің жылдамдығының сандық шамасы м/с, км/сағ, "түйіндер" және шартты бірліктермен (баллдармен) және жел соғатын бағыт ерекшеленеді. Бағытты белгілеу үшін "румбо" немесе меридианмен көлденең жылдамдық векторын құрайтын бұрыш көрсетіледі, оның солтүстігінде 3600 немесе 00, шығысында 900, оңтүстігінде 1800, батысында 2700 болады. Ромбус - бұл жарық жақтарына қатысты бағыт. Метеорологияда Горизонт шеңберін 16 румбқа бөлу әдеттегідей, 1 румбы 22,50-ге сәйкес келеді. Негізгі бағыттар Солтүстік (с), Оңтүстік (Ю), Батыс (З), шығыс (В) деп аталады. Басқа 12 ромбтың атаулары-негізгі ромбтардың атауларының тіркесімі, мысалы, Солтүстік-Шығыс (SV); солтүстік-солтүстік-шығыс (SSV), оңтүстік-оңтүстік-батыс (UUZ).

Желдің жылдамдығы мен бағыты әрдайым көп немесе аз мөлшерде үнемі өзгеріп отырады, сондықтан олар әдетте белгілі бір уақыт аралығында орташа мәндер ретінде анықталады. Турбуленттілікке байланысты жел режимінің қатты тербелістерінің болуы, әсіресе екпінді немесе тербеліс ретінде байқалады.

Желдің екпіні - ауа ағынында бірнеше ондаған секунд уақыт аралықтары бар жылдамдық пен бағыттың айтарлықтай ауытқуларының болуы.

Шапшаңдық - қысқа уақыт ішінде желдің күрт күшеюі және әлсіреуі, сонымен қатар оның бағыты бірнеше минут немесе ондаған минутқа созылады.

5-8 м/с жылдамдықпен жел орташа, 14 м/с жоғары – күшті; 20-25 м/с жоғары – дауылды, ал 30-35 м/с жоғары – дауыл болып саналады. Екпінді және қатты дауыл кезінде желдің жылдамдығы 50 м/с – тан асуы мүмкін, ал кейбір

жағдайларда 100 м/с-қа жетуі мүмкін жер бетінде шағын учаскелерде және қысқа уақытқа толық тыныштық орнатылуы мүмкін.

Әуе ағындарына жергілікті табиғи әсер етудің жарқын мысалдары жердің макрорельефі – көлдер мен дала кеңістіктерімен үйлескен тау жоталары - Қазақстандағы Жоңғар қақпасы мен Шелек (Шу-Іле) дәлізі, Қырғызстандағы Боам шатқалы мен Ыстықкөл қазаншұңқыры, Байкал көліндегі Баргузин өткелі және басқалар құрған табиғи "аэродинамикалық құбырлар" болып табылады.

Теңіз деңгейінен 190-380 м биіктікте орналасқан жоңғар қақпалары Қытайдағы тау сілемдері жүйесімен қалыптасады, олар Қазақстандағы Достық станциясы ауданында шамамен 20-250 бұрышпен біріктіріледі. Қазақстан жағында Жоңғар қақпасы Жалаңашкөл, Алакөл және одан әрі Балқаш көлдерімен аңғарға қарай 35-40 0 бұрышпен таралатын таулар сілемдерінің арасында орналасқан. [51]

Жел энергетикасын табысты дамыту үшін Қазақстанда мемлекет тарапынан саяси, заңнамалық және ұйымдастырушылық қолдау жасалуда. Мұны қамтамасыз ету үшін Қазақстан Республикасының жел энергетикасын дамытудың ұлттық бағдарламасының тұжырымдамасы әзірленді.

Ұлттық бағдарламаны әзірлеу үшін негіз болып табылады:

- «Жел энергетикасын дамыту туралы» Үкіметтің 2003 жылғы 25 тамыздағы № 857 қаулысы;

- 2004 жылы қол қойылған Қазақстан Үкіметі мен БҰҰ Даму Бағдарламасының "Қазақстан-Жел энергетикасы нарығын дамыту бастамасы" бірлескен жобасының жобалық құжаты.

Қазақстанда жел энергетикасын дамыту перспективалары Қазақстан аумағының шамамен 20% - ында желдің орташа жылдық жылдамдығы 6м/С және одан жоғары болуымен айқындалады, бұл оны пайдалану үшін жақсы алғышарттар жасайды. Мұндай жерлерде ЖЭС-тен электр энергиясының құны шамамен 4-6 ц/кВт болуы мүмкін. Инвестициялық шығындарды ескере отырып, бөлшек сауда нарығындағы электр энергиясының құнымен салыстыруға болады.

Жоғарыда айтылғандардың негізінде Қазақстанда жел энергетикасын дамытудың негізгі себептері мыналар болып табылады:

- а) электр энергиясының тапшылығын қысқарту және энергетикалық тәуелсіздікті қолдау;

- б) жергілікті энергия көздерін пайдалану есебінен электрмен жабдықтаудың сенімділігі мен үнемділігін орталықсыздандыру, жақсарту;

- в) органикалық отын қорын сақтау және экономиканың энергия сыйымдылығын қысқарту;

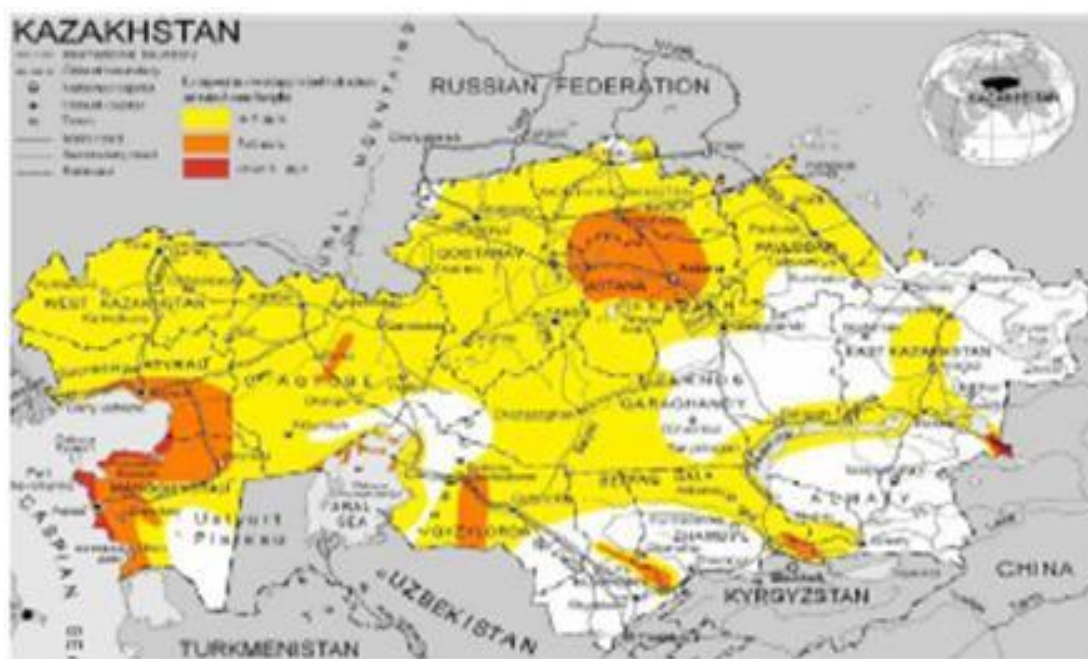
- г) экологияны жақсарту және парниктік газдар шығарындыларын азайту;

- д) энергетикада жаңа жоғары технологиялық саланы, жұмыс орындарын құру және халықтың әлеуметтік жағдайын жақсарту.

Қазақстанның жел энергетикалық ресурстарын бағалау

Қазақстанның жел энергиясының әлеуеті қазіргі заманғы электр энергиясын тұтынудан бірнеше есе жоғары. Кейбір бағалаулар бойынша ол

жылына шамамен 1820 млрд.кВт сағ құрайды және төмендегі картада 13.1-суретте көрсетілгендей, елдің едәуір аумағында таратылады.



13.1 сурет-Қазақстанның жел белсенділігінің әлеуеті

Халықаралық стандарттар бойынша желдің энергетикалық әлеуеті туралы деректерді биіктігі 30-45 метр діңгектердің көмегімен алады, онда желдің жылдамдығын өлшеуге арналған тиісті аспаптар – анемометрлер, бағытын анықтауға арналған флюгерлер, термометрлер және желдің ылғалдылығын өлшеуге арналған аспаптар орнатылған. Кем дегенде бір жыл ішінде алынған деректер спутниктік жүйелерді пайдалана отырып, ақпарат жинау орталығына беріледі, арнайы әдістемелер бойынша өңделеді және желдің энергетикалық әлеуеті мен жел бағыты түрінде беріледі. Мұндай өлшеулер Жоңғар қақпасы мен Шелек дәлізінде жүргізілді, онда желдің орташа жылдық жылдамдығы шамамен 7,5 м/с және энергетикалық әлеуеті тиісінше 525 Вт/м² және 240 Вт/м² болатын 5,8 м/с құрады. Бұл жерлерде Жел агрегатының белгіленген қуатының бір киловатт электр энергиясының меншікті өндірісі 4400 кВт болуы мүмкін.сағ / кВт. және 3200 кВт. жылына сағ / кВт.

Жел электр станциялары қозғалатын ауа массаларының энергиясы арқылы электр энергиясын өндіреді. Көлденең айналу осі бар жел электр станциялары үшін желдің минималды жылдамдығы:

4-5 м / сек-қуаты ≥ 200 кВт

2-3 м / сек — егер қуаты ≤ 100 кВт болса.

Жел электр станциясы - бұл жоғарғы жағында генератор мен редукторы бар контейнер орналасқан діңгек. Қалақтар жел электр станциясының редукторының осіне бекітілген. Электр станциясының контейнері желдің бағытына байланысты бұрылады.

Тік айналу осі бар жел электр станциялары аз танымал. Генератордың өзі дінгектың астында, ең бастысы, желге бағдарланудың қажеті жоқ. Тік айналу осі бар жел электр станциялары тұрақты жұмыс істеу үшін желдің жоғары жылдамдығын және сыртқы энергия көзінен алдын-ала іске қосуды қажет етеді.

Жел электр станциялары-негізгі мәселелер

Жел электр станцияларының негізгі проблемасы-желдің тұрақсыз табиғаты. Бұл ретте жел электр станцияларының қуаты уақыттың әрбір сәтінде ауыспалы болады. Бір жел электр станциясынан электр энергиясының белгілі бір көлемін тұрақты қабылдау мүмкін емес.

Жел электр станцияларында электр энергиясын сақтауға, жүйенің біркелкі және тұрақты жұмыс істеуіне арналған аккумуляторлар бар. Дәл сол себепті жел электр станцияларын энергия жүйелері мен кешендерге электр энергиясын алудың басқа әдістерімен біріктіру қажет. Бұл, ең алдымен, газ генераторлары, микротурбиналар, күн электр станциялары — фотоэлементтердегі батареялар.

Жел электр станциялары-артықшылықтары

Жел электр станциялары қоршаған ортаны зиянды шығарындылармен ластамайды.

Жел энергиясы белгілі бір жағдайларда жаңартылмайтын энергия көздерімен бәсекелесе алады.

Жел электр станциялары-кемшіліктер

Жел табиғи түрде тұрақсыз, күшейіп, әлсірейді. Бұл жел энергиясын пайдалануды қиындатады. Бұл кемшіліктің орнын толтыратын техникалық шешімдерді іздеу жел электр станцияларын құрудағы басты міндет болып табылады.

Жоғары сапалы жел генераторлары өте қымбат және іс жүзінде сатып алынбайды.

Жел электр станциялары әртүрлі дыбыстық спектрлерде адамдарға зиянды шу шығарады. Әдетте жел қондырғылары тұрғын үйлерден Шу 35-45 децибелден аспайтын қашықтықта салынады.

Жел электр станциялары теледидар мен түрлі байланыс жүйелеріне кедергі келтіреді. Жел қондырғыларын қолдану-Еуропада олардың саны 26000-нан асады, бұл құбылыс балама электр энергетикасын дамытуда шешуші мәнге ие емес деп болжауға мүмкіндік береді.

Жел электр станциялары құстарға, егер олар көші-қон және ұя салу жолдарына орналастырылса, зиян тигізеді.

Бірнеше жел электр станциялары жұмыс істейді және салынуда. Қазақстандағы алғашқы жел электр станциясы (ЖЭС) Қордай ЖЭС 2011 жылы Жамбыл облысында энергетикалық қуаты 1500 кВт пайдалануға берілді. Ақмола облысында, Қазақстан астанасы Нұрсұлтан қаласынан үш шақырым жерде орналасқан Ерейментау қаласында жаңа жел электр станциясының құрылысы 2013 жылы басталып, ЭКСПО-2017 қарсаңында электр энергиясын беру басталды. Өндірілген электр энергиясы сегіз шақырымдық желі бойынша

ұлттық электр беру желісіне беріледі. Алайда, станцияда өндірілетін энергия мөлшері елдің электр энергиясына деген жалпы қажеттілігінің 1% - дан азын құрайды. Қазіргі уақытта зауыттың қуаттылығы сағатына 80 млн кВт. Қуаттылықты екі еседен астам ұлғайту жоспарлануда. Қуатты арттыру 100 мың тоннаға дейін көмірді үнемдеуге мүмкіндік береді. 2020 жылдың басында Италияның Eni энергетикалық компаниясы Қазақстанның солтүстік-батыс бөлігінде орналасқан Бадамша қуаттылығы 48 МВт жел электр станциясын іске қосты. Жел электр станциясы аймақты жыл сайын шамамен 198 ГВт / сағ электр қуатымен қамтамасыз етеді деп күтілуде, көміртегі диоксиді (CO_2) шығарындыларын көмір электр станциялары жылына 172 мың тоннаға азайтады (Маврокефалидис, 2020).

Қазақстанда 2021 жылғы 20 маусымда Қытаймен бірлесіп Жамбыл облысында Жаңатас жел электр станциясының (ЖЭС) жоспарланған агрегаттарын толық іске қосу үшін 100 мВт өндіретін Орталық Азиядағы ең қуатты жел электр станциясы (ЖЭС) толық іске қосылды.

Күн энергиясының сәулелену көзі, Күн сәулесінің негізгі сипаттамалары. Күн энергиясының сәулелену көзі-күнде жүретін термоядролық реакциялар. Күн қоршаған кеңістікке энергия ағынын шығарады, оның қуаты шамамен $4 \cdot 10^{20}$ МВт құрайды. Жер мен Күн арасындағы қашықтық шамамен 150 миллион км. күн сәулесімен сәулелендірілген жер бетінің ауданы шамамен $5 \cdot 10^8$ км² құрайды. Жер бетіне жететін күн сәулесінің жалпы ағымы сарапшылардың бағалауы бойынша $1,2 \cdot 10^{11}$ МВт құрайды, бұл қазіргі уақытта барлық жаңартылатын энергия көздерінің тұтынылған ресурстарынан едәуір асады (мысалы, Ресейдің барлық электр станцияларының жалпы қуаты шамамен $2,2 \cdot 10^5$ МВт).

Күн сәулесі электромагниттік толқындардың таралу процесі ретінде толқын ұзындығымен сипатталады – λ және тербеліс жиілігі – ν . Әдетте толқын ұзындығына сәйкес сәулеленудің үш негізгі диапазоны бөлінеді:

- ультракүлгін сәуле (толқын ұзындығы 0,4 мкм-ден аз), бұл диапазонда энергияның шамамен 9% - ы қабылданады;
- бұл диапазонда көрінетін сәуле (толқын ұзындығы 0,4 мкм-ден 0,8 мкм-ге дейін) энергияның шамамен 45% - ын алады;
- инфрақызыл (жылу) сәулелену (толқын ұзындығы 0,8 мкм-ден асады) осы диапазонда энергияның шамамен 46% тасымалданады.

Сәулеленуді сандық бағалау үшін сәулелену қарқындылығы деп аталатын шама қолданылады. Жер атмосферасынан өткен кезде сәуле шығаратын дененің бір бетінен (E_c , [W/M²]) барлық толқын ұзындығында шығарылатын энергияның бұл мөлшері инфрақызыл сәулені су буымен және басқа үш және полиатомды газдармен, ультракүлгін сәулеленумен-озон қабатымен, сондай - ақ ауадағы сәулеленудің шашырауымен әсерінен күн сәулесі әлсірейді шаң бөлшектері мен аэрозольдер.

Жер бетіне түсетін Күн радиациясының қарқындылығы бірқатар факторларға байланысты, соның ішінде:

- жердің ендіктері мен бойлықтары;

- географиялық және климаттық ерекшеліктері;
- атмосфераның жай-күйі;
- күннің көкжиектен және басқалардан биіктігі;

Күн сәулесінің қарқындылығын бағалау кезінде осы сәулеленудің табиғи ерекшеліктерін де, мүмкін кездейсоқ компоненттерді де ескеру қажет. Әдетте, күн сәулесінің ағымында үш негізгі компонент бөлінеді:

1. Күннен параллель сәулелер түрінде келетін тікелей күн сәулесі.
2. Жердің атмосферасымен диффузиялық (шашыраңқы) сәулелену.
3. Жер бетінде шағылысқан сәуле.

Күн энергиясы қондырғыларының жіктелуі және энергияның Күн радиациясын энергияның басқа түрлеріне айналдыру процестерінің физикалық негіздері.

Күн энергиясын пайдалы пайдалану үшін күн энергиясын өндіретін қондырғылар қолданылады, оларды келесі сипаттамаларға сәйкес жіктеуге болады:

- күн энергиясы түрлендірілетін энергия түрі бойынша-жылу немесе электр;
- күн энергиясын концентрациялау тәсілі бойынша-концентраторлармен немесе концентраторларсыз;
- құрылымдық күрделілігі бойынша-қарапайым (жылумен жабдықтауға арналған резервуардағы суды жылыту, жылуды кептіру, пассивті күн жылыту жүйелері және т.б.) және күрделі. [52]

Күрделі күн электр станцияларын екі кіші түрге бөлуге болады. Олардың біріншісі күн сәулесі жылуға айналатын қондырғыларды біріктіреді, олар көбінесе жылу электр станцияларында қолданылады. Мұндай қондырғыларды мұнара күн электр станциялары, күн тоғандары, параболоцилиндрлік концентраторлары бар күн электр станциялары деп атауға болады. Осы кіші түрлерге күн коллекторлары жатады, оларда күн сәулесі жылу тасымалдағышты қыздыру үшін пайдаланылады, ол үй-жайларды климаттау жүйелеріне немесе жылу технологиялық қондырғыларға жіберіледі. Күн энергиясының екінші кіші түрлері фотоэлектрлік элементтерді қолдана отырып, күн сәулесінің электр энергиясына тікелей өзгеруіне негізделген.

Қазіргі уақытта ҚР мен әлемде күн энергетикалық қондырғылардың екі түрі кеңінен таралған:

- 1) күн коллекторлары;
- 2) күн фотоэлектрлік түрлендіргіштер.

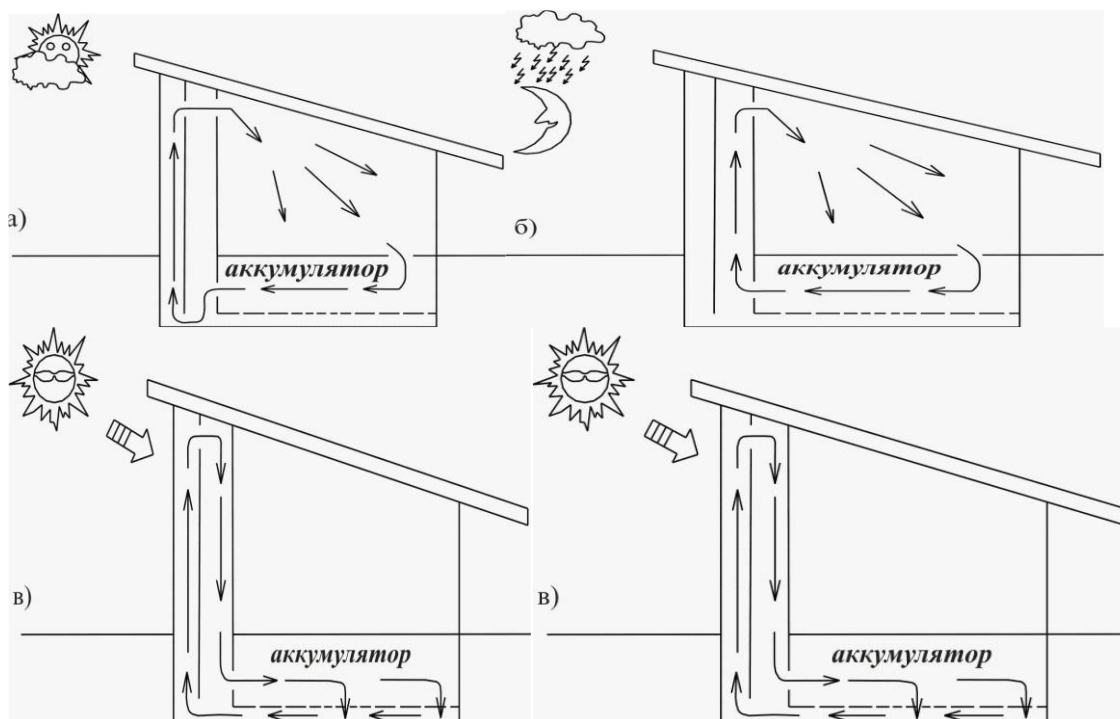
Күн фотоэлектрлік түрлендіргіштер. Фотоэлектрлік түрлендіргіш (фотоэлектрлік жасуша, фотоэлемент) – түрлендіргіш ретінде әрекет ететін және фотоэлектрлік эффект көмегімен электромагниттік сәулелену ағынының бір бөлігін (әдетте көрінетін жарық пен инфрақызыл электромагниттік толқындар) электр энергиясына айналдыруға қызмет ететін электрлік құрылғы.

Күн жылумен жабдықтаудың белсенді және пассивті жүйелері бар. Күн жылумен жабдықтаудың белсенді жүйелеріне тән белгі күн энергиясы

коллекторының, жылу аккумуляторының, резервтік (қайталайтын) энергия көзінің, жылу алмастырғыштардың (екі контурлық сұлбада), сорғылардың немесе желдеткіштердің, жалғастырушы құбыржолдардың немесе ауа өткізгіштердің және реттеу жүйесінің болуы болып табылады.

Пассивті күн жылыту жүйелері. Күн жылумен жабдықтаудың пассивті жүйелерінде КСЭ және жылу аккумуляторының ролін ғимараттың қоршау құрылымдары орындайды, ал күн энергиясымен қыздырылған ауаның қозғалысы, әдетте, табиғи конвекция арқылы жүзеге асырылады. Күн жылумен жабдықтаудың пассивті жүйелерінде:

- Оңтүстік қабырғада орналасқан үлкен алаңдағы терезелер арқылы түсетін күн энергиясын ғимараттың қабырғалары мен едендерін тікелей ұстап алу;
- жылу энергиясын жинақтайтын массамен жинақтау (қабырғалар, еден, суы бар ыдыстар);
- ғимараттың Оңтүстік қабырғасына жапсарлас салынған жылыжайда күн энергиясын ұстап қалу және үй-жайлардың ішіне жылуды беру.



13.2 сурет -Пассивті күн жылыту жүйесі

Түнгі уақытта ғимараттың жылу шығынын азайту үшін мөлдір беттерде жылу оқшаулау (қалқандар, жапқыштар және т.б.) қамтамасыз етіледі.

Ғимараттарды жылыту үшін пассивті күн жүйелерінің келесі түрлері қолданылады:

1) ғимараттың Оңтүстік қасбетіндегі үлкен алаңның әйнектелген беттері арқылы немесе ғимараттың Оңтүстік қабырғасына іргелес жатқан күн жылыжайы (қысқы бақ, оранжерея) арқылы түсетін күн сәулесінің тікелей

түсуі;

2) Күн сәулесінің тікелей түсуіне байланысты, яғни Оңтүстік қасбеттің әйнегінің артында орналасқан жылу сақтайтын қабырға;

3) конвективті ауа айналымының контуры және жылу аккумуляторы бар.

Пассивті жүйелер ғимараттың интегралды бөлігін құрайды, оны жылыту үшін күн энергиясын тиімді пайдалануды қамтамасыз ету үшін жобалау керек. Оңтүстік қасбеттің терезелері мен жылтыратылған беттерімен қатар, күн сәулесін түсіру үшін күн сәулесінің тікелей түсуіне жол бермейтіндіктен, адамның жайлылық деңгейін жоғарылататын шатырдың жылтыратылған саңылаулары мен ғимараттың жоғарғы жағындағы қосымша терезелер де қолданылады. Пассивті күн жүйесінің тиімді жұмыс істеуінің маңызды шарттарының бірі - қыс айларында күн сәулесінің максималды түсуі мен түсу критерийі негізінде ғимараттың дұрыс орналасуы мен бағытын таңдау.

Пассивті жүйелерді жобалау оңай, бірақ олардың тиімді жұмыс істеуі үшін жылу сақтайтын қабырғадағы ауа айналымы үшін саңылаулардағы мөлдір беттердің, перделердің, жапқыштардың жылу оқшаулау күйін басқаратын реттегіш құрылғылар қажет.

Күн энергиясын тікелей түсіру келесі шарттар орындалған кезде тиімді жүзеге асырылуы мүмкін:

1) үйдің оңтайлы бағыты-Шығыс-Батыс осі бойымен немесе осы осьтен 30° ауытқумен;

2) үйдің оңтүстік жағында кемінде 50-70% шоғырланған болуы керек 10% - дан аспауы тиіс; бұл ретте ғимараттың оңтүстік бөлігінде орналасқан терезелердің екі қабатты әйнектері, ал ғимараттың солтүстік бөлігінде үш қабатты әйнектері болуы тиіс;

3) ғимараттың жақсартылған жылу оқшаулағышы және құрылыс қоршауларындағы тығыздық арқылы сыртқы ауаның инфильтрациясына байланысты төмен жылу ысырабы болуы тиіс;

4) ғимараттың ішкі жоспарлануы тұрғын бөлмелердің оңтүстік жағынан, ал қосалқы үй – жайлардың солтүстік жағынан орналасуын қамтамасыз етуі тиіс;

5) күн энергиясының жылуын сіңіру және жинақтау үшін ішкі қабырғалар мен еденнің жеткілікті жылу жинақтау қабілеті қамтамасыз етілуі тиіс;

6) жазғы кезеңде үй-жайлардың қызып кетуін болдырмау үшін терезе үстінде қалқалар, күнқағарлар және т. б. көзделуі тиіс.

Мұндай жылу жүйесінің тиімділігі, әдетте, 25-30% құрайды, бірақ ерекше қолайлы климаттық жағдайларда ол әлдеқайда жоғары және 60% жетуі мүмкін. Бұл жүйенің маңызды кемшілігі-ішкі ауа температурасының үлкен тәуліктік ауытқуы.

Күн энергиясын тікелей қабылдайтын пассивті жүйелер жаңадан салынған ғимараттар үшін ең төменгі шығындарға ие. Пассивті жүйелер ғимараттың өзі сияқты қызмет ету мерзіміне ие және қазіргі пайдалану шығындары өте төмен. Қолданыстағы ғимараттарда күн энергиясын тікелей түсіру жүйесін пайдалану айтарлықтай қиындықтармен байланысты, сондықтан оларды мұндай

жағдайларда қолдану іс жүзінде мүмкін емес.

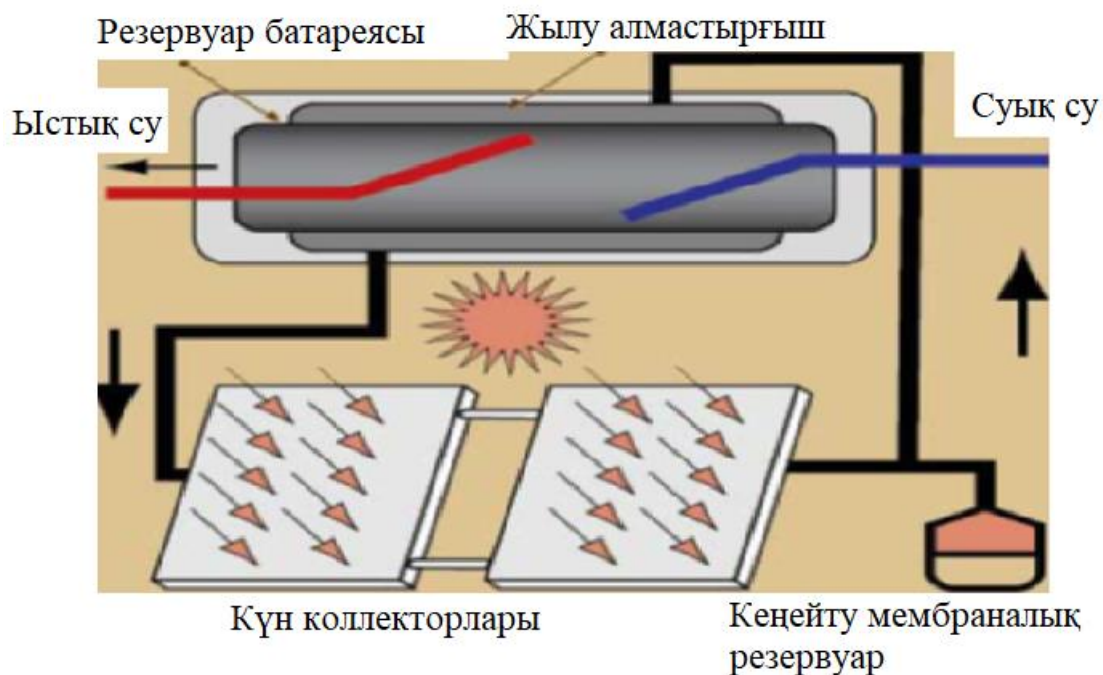
Пассивті жылумен жабдықтау жүйелеріне қойылатын маңызды талап жылу жайлылығын қамтамасыз ету қажеттілігі болып табылады және үй-жайлардағы температуралық режимді реттеу. Күн энергиясын пассивті пайдаланатын бөлмелерде жайлылық қарапайым ғимараттармен салыстырғанда ауаның төменгі температурасында қамтамасыз етіледі, өйткені барлық немесе көптеген бөлмелердің құрылыс конструкцияларының температурасы ішкі ауа температурасынан жоғары. Сонымен қатар, үй-жайлардың Құрылыс құрылымдары адамға жылу шығарады, бұл жылу жайлылығының сезімін арттырады.

Күн жылытудың пассивті жүйелерін қолдану инсоляция деңгейі жеткілікті жоғары, күн тұрақтылығының көп сағаты және сыртқы ауаның орташа температурасы бар аудандарда экономикалық тұрғыдан орынды.

Белсенді деп күн батареясы төмен температуралы жылу жүйелері деп аталады, онда күн қабылдағыш ғимаратқа жатпайтын тәуелсіз жеке құрылғы болып табылады. Белсенді гелиожүйелерді: мақсаты бойынша (ыстық сумен жабдықтау, жылыту жүйелері, жылу салқындату мақсаттары үшін құрамдастырылған жүйелер); пайдаланылатын жылу тасығыштың түрі бойынша (сұйық – су, антифриз және ауа); жұмыс ұзақтығы бойынша (жыл бойы, маусымдық); сұлбалардың техникалық шешімі бойынша (бір, екі -, көп контурлы) бөлуге болады.

Күн коллекторы кез келген күн жылу жүйесінің негізгі компоненті болып табылады. Онда күн энергиясының жылуға айналуы жүреді. Күн жылумен жабдықтаудың барлық жүйесінің тиімділігі және оның экономикалық көрсеткіштері оның техникалық жетілуіне және құнына байланысты. Күн коллекторлары - күннің жылу энергиясын жинауға арналған арнайы құрылғылар (көрінетін жарық және инфрақызыл сәуле). Күн коллекторын және күн батареясын шатастырудың қажеті жоқ – батареялар электр энергиясын өндіреді, ал коллекторлар салқындатқышты жылыту үшін қажет-су немесе ауа, жылыту және (немесе) ыстық сумен жабдықтау жүйелері үшін. Жылумен жабдықтау жүйелерінде негізінен күн коллекторларының екі түрі қолданылады: жалпақ және вакуумдық.

Маусымдық жұмыс істейтін қарапайым күн су жылыту қондырғылары (SVU) 13.3-суретте көрсетілген.

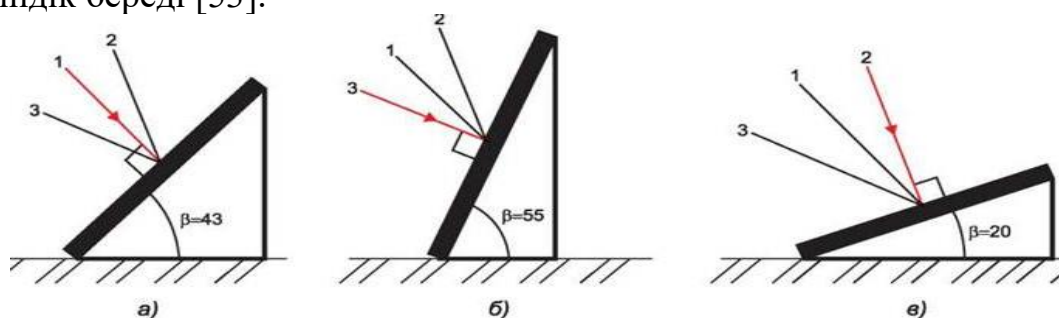


13.3 сурет - Маусымдық күн су жылыту қондырғысының схемалық диаграммасы

Күн коллекторларын орнату кезінде кейбір ұсыныстарды орындаңыз:

- күн коллекторларының оңтайлы бағыты шығысқа қарай 20° -ға дейін, батысқа қарай 30° -ға дейін ауытқулары бар оңтүстік болып саналады;
- күн коллекторларының көкжиекке еңіс бұрышы жыл бойы жұмыс істейтін, жердің ендігіне тең орнату үшін қабылдануы тиіс.

Теориялық есептеулер көрсеткендей, күн энергиясын максималды жинау үшін 4-суретте көрсетілгендей, жыл мезгіліне байланысты күн коллекторының көлбеу бұрышын өзгерту қажет. Күн сәулесінің түске қарай бетіне қатаң перпендикуляр түсуі үшін бұл бетті $\beta = 90 - \alpha$ (мұндағы α - күн биіктігінің бұрышы) бұрышына бағыттау қажет, бұл ең жоғары жылу көлемін алуға мүмкіндік береді [53].



а-көктемгі және күзгі күн мен түннің теңесуі үшін, б – қысқы кезең үшін, в - жазғы кезең үшін; жебелер күн сәулесінің түсу бағытын көрсетеді: 1- күн мен түннің теңесуі кезінде; 2 - жазда; 3-қыста.

13.4 сурет -Бетінің оңтайлы көлбеу бұрышын анықтау (күн коллекторы)

Есептеулерді талдау көрсеткендей, қыста күн радиациясының тігінен бағытталған беттеріне көлденең учаскелерге қарағанда 2 есе көп түседі. Ал сәуірден қыркүйекке дейін, керісінше, максимум көлденең беттерге түседі.

Күн энергиясының түсуінің тұрақсыздығына байланысты күн жылыту жүйелері жылу жүктемесінің 100% -ын қамтамасыз ететін жылудың резервтік көзі (қазандық, жылу желісі және т.б.) - дублермен жұмыс істеуі тиіс. Сонымен қатар, маусымдық күн су жылыту қондырғылары, егер ыстық сумен үздіксіз қамтамасыз ету үшін қатаң талаптар қойылмаса, мысалы, жазғы душта, пансионаттарда және т. б.

Есептеулерді талдау көрсеткендей, қыста күн радиациясының тігінен бағытталған беттеріне көлденең учаскелерге қарағанда 2 есе көп түседі. Ал сәуірден қыркүйекке дейін, керісінше, максимум көлденең беттерге түседі.

Күн энергиясының түсуінің тұрақсыздығына байланысты күн жылыту жүйелері жылу жүктемесінің 100% — ын қамтамасыз ететін жылудың резервтік көзі (қазандық, жылу желісі және т.б.) - дублермен жұмыс істеуі тиіс. Сонымен қатар, маусымдық күн су жылыту қондырғылары, егер ыстық сумен үздіксіз қамтамасыз ету үшін қатаң талаптар қойылмаса, мысалы, жазғы душта, пансионаттарда және т. б.

Бақылау сұрақтары

1. Дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерін пайдалануға қандай ынталандыру бар?
2. Жел электр станциясы дегеніміз не?
3. Күн сәулесі және оның негізгі сипаттамалары.
4. Белсенді және пассивті күн жылу жүйелеріне не жатады?
5. ЖЭК артықшылықтары мен кемшіліктері?

14 Ауыл шаруашылығы үшін жаңартылатын энергия көздері. Гибридті электрмен жабдықтау жүйелері

Дәстүрлі энергия көздерінің қорларын азайту және энергия тиімділігін арттыру үрдісі адамдарды дәстүрлі және дәстүрлі емес энергия көздерін пайдаланудың неғұрлым күрделі әдістерін іздеуге мәжбүр етеді. Жақында гибридті электрмен жабдықтау жүйелері өте танымал болды. Олар әртүрлі энергия көздерін пайдалануды қарастырады. Электр энергиясы күн фотовольтаикалық панельдер, жел турбиналары немесе басқа түрлендіру жүйелері арқылы жасалады. Жылыту, ыстық сумен жабдықтау жүйелері және технологиялық процестер үшін жылу энергиясын генерациялау күн коллекторларын (жазық және вакуумдық құбырлы), геотермалдық жүйелерді, сондай-ақ жылу энергиясының басқа да түрлендіргіштерін пайдалана отырып жүзеге асырылады. Әртүрлі жаңартылатын энергия көздерінің үйлесімі күн коллекторлары, фотоэлектрлік панельдер, жел турбиналары, жылу сорғылары сияқты элементтердің болуы ғана емес, сонымен қатар тұрақты гибридті электрмен жабдықтау жүйесінің негізін құрайтын осы элементтердің тиімді

жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін бірыңғай басқару жүйесін пайдалану болып табылады. [54]

Гибридті (аралас – күн, жел, дизельді) контейнерлік, блокты-көліктік электрмен жабдықтау жүйесі ең аз техникалық қызмет көрсетуді талап ететін шалғай объектілерді автономды электрмен жабдықтауға арналған.

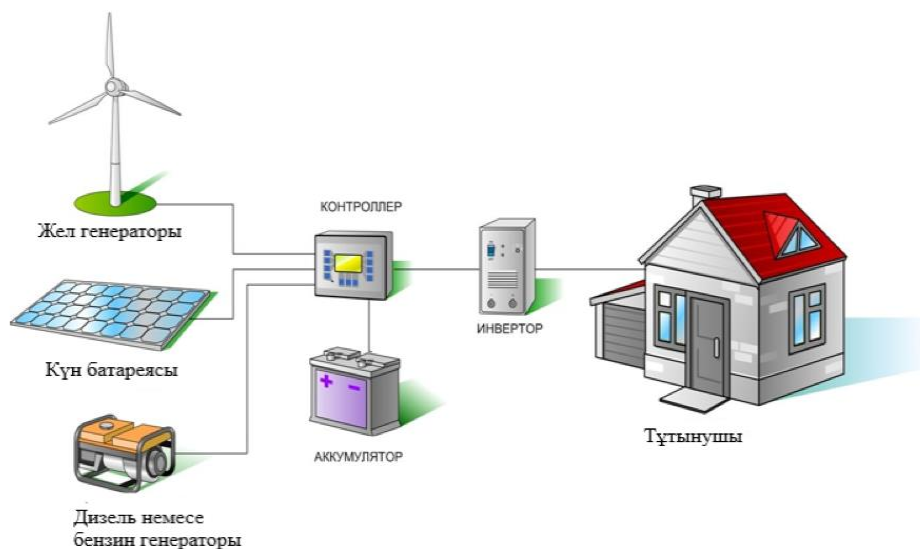
Стандартты режимде гибридті қондырғы ЕС құрылғыларын үздіксіз электрмен жабдықтауды жүзеге асырады. Инверторлардың аккумуляторлық батареясының жүктемесі мен зарядын электрмен жабдықтау күн батареясы шығаратын энергияны тұтыну басымдығымен жүзеге асырылады. Күн батареясы үздіксіз жұмыс режимінде және күн батареялары қондырғысының жарықтандырылуына сәйкес қуаттың максималды қайтарылуын қамтамасыз етеді (жүктеме қуатының 100% дейін). Тәуліктің қараңғы уақытында фидерлер сөндірілген жағдайда аккумуляторлық батарея ДГА іске қосу уақытында инверторлардың автономды режимдегі жұмысын қамтамасыз етеді.

Темір жол объектілерінде күн белсенділігі жоғары аудандарда гибридті қондырғыларды қолдану инфрақұрылымның техникалық құралдарын тұрақты емес сыртқы электрмен жабдықтаумен - негізгі электрмен қоректендіру фидері ретінде, тұрақты сыртқы электрмен жабдықтаумен - авариялық электрмен қоректендіру фидері ретінде үздіксіз электрмен жабдықтаумен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Бұдан басқа, гибридті жүйелер энергиямен жабдықтаудың негізгі фидерінің істен шығуы (немесе болмауы) есебінен нәтижеге қол жеткізілетін объектілерде, мысалы, электр желілерінің шарттары бойынша мұндай фидердің берілуі төмен вольтты желілерді төсеу бойынша қымбат құрылыс жұмыстарымен немесе КТП орнату арқылы жоғары вольтты желілермен ұштасатын объектілерде қолданылуы мүмкін.

Гибридті электрмен жабдықтау жүйесінде әртүрлі энергия көздері-күн батареялары, жел қондырғылары, дизель-генераторлар, МИКРОСЭС – елді мекенді Электрмен жабдықтаудың жалпы желісін энергиямен қамтамасыз етеді (14.1 сурет).

Бұл ретте күн батареялары, жел қондырғылары және МИКРОСЭС негізгі энергия көзі болып табылады, ал дизель-генераторлар резервтік энергия көздері ретінде пайдаланылады.



14.1 сурет -Гибридті электрмен жабдықтау жүйесі

Төмен қуатты жүктемені – бірнеше шамдар мен теледидарды, ал кейбір жағдайларда тоңазытқышты – күн батареясынан, батареядан, зарядтау контроллерінен және қажет болған жағдайда қарапайым инвертордан (түрлендіргіштен) тұратын фотоэлектрлік жиынтық жеткілікті.

Неғұрлым сенімді және ыңғайлы электрмен жабдықтау үшін күн батареялары мен ЖТГ бар гибридті электрмен жабдықтау жүйесі ұсынылады. Әдетте неғұрлым қуатты жүйелерде 220 В айнымалы токқа арналған стандартты тұрмыстық жүктеме қолданылады (жарықтандыру, теледидар, Аудио жүйе, тоңазытқыш, кір жуғыш машина және т.б.). Сондықтан мұндай жүйеге күн панельдерінен басқа, инвертор, зарядтау контроллері, батареяны зарядтауға арналған зарядтағыш кіреді. Сондай-ақ, АВ зарядтау дәрежесіне байланысты генераторды автоматты түрде тоқтату және іске қосу жүйесі болуы мүмкін.

Тұрақты ток пен айнымалы токтың аз қуатты жүктемесін қамтамасыз етуге арналған гибридті жел-күн жүйесі. Ол жыл бойы күн мен жел бар жерде қолданылады. Күн мен жел энергиясы әдетте бір-бірін толықтырады (мысалы, қыста жел соғып, жазда күн шуақты күндер болады).

Кепілдендірілген энергия көзі - дизельді электр станциясы және тұрақсыз жаңартылатын энергияның үйлесімі әртүрлі орталықтандырылмаған нысандарды электрмен жабдықтауды сенімді қамтамасыз ететін жақсы техникалық-экономикалық сипаттамалары бар әмбебап энергия кешендерін құруға мүмкіндік береді. Екі энергия көзі бар энергетикалық кешеннің арианты, олардың әрқайсысы белгілі бір уақыт аралығында электр жүктемесінің қажеттілігін жаба алады, дизель генерациясын жаңартылатын энергия көзінің энергиясымен алмастыру мүмкіндіктерінің максимумымен сипатталады.

Энергия кешенінің дизель бөлігінің жұмыс уақытын қысқарту дизель отынын барынша үнемдеуді қамтамасыз етеді және ДЭС пайдалану мерзімін ұзартады.

Жаңартылатын энергия ресурсы әлеуетінің жоғары мәндері кезеңінде ДЭС-ті ажырату мүмкіндігі гибриді энергия кешенінің құрамын және оның элементтерін басқару алгоритмдерін қиындату арқылы қол жеткізіледі. Қарастырылып отырған типтегі гибриді электрмен жабдықтау жүйесінің жалпыланған сұлбасы 14.2 -суретте келтірілген. 14.2.



ДЭС-дизельді электр станциясы; ПЭ-бастапқы энергия ресурсын түрлендіргіш; ПН - кернеуді түрлендіргіш; ИПБ-үздіксіз қоректендіру көзі; Н-жүктеме; БН-балласт жүктемесі

14.2 сурет-Қайталанатын ДЭС бар гибриді энергетикалық кешен

Гибриді энергетикалық кешеннің ұсынылған схемасы айнымалы ток шинасындағы электр энергиясының әртүрлі көздерін біріктіруді қарастырады.

Жаңартылатын энергия ресурстарының жоғары әлеуеті кезеңінде ДЭС ажыратылады. ЖЭК-тен тұтынылатын және өндірілетін қуаттың ауытқуы UPS аккумуляторларындағы энергия қорымен демпферленеді, бұл дизельді электр станциясы іске қосу санын азайтуға мүмкіндік береді.

ЖЭС-тің белгіленген қуаттары мен жаңартылатын энергия қондырғыларының арақатынасына байланысты гибриді кешенде осы энергия көздерінің бөлек жұмысы немесе белгілі бір жағдайларда жалпы жүктемеге олардың қатар жұмыс істеу режимі көзделуі мүмкін.

Жеке жұмыс режимі жаңартылатын энергия көзінің РРЕ-нің салыстырмалы түрде үлкен белгіленген қуатын білдіреді. Тиісінше, жел немесе күн электр станциясының жедел қуаты номиналды жүктемеден едәуір асып кетуі мүмкін. Артық электр энергиясын кәдеге жарату үшін БН балласт жүктемесі көзделеді.

Қарастырылып отырған Электрмен жабдықтау жүйесінің жалпы энергетикалық балансындағы "жасыл" электр энергиясының үлесі әдетте кемінде 50% құрайды.

Жаңартылатын энергия қондырғыларының қуаттылығы аз болған кезде дизель генерациясына жүктеме артады. Ағымдағы жүктемені жабу үшін

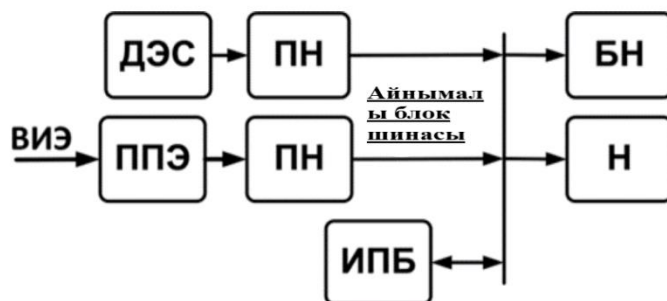
жеткіліксіз бастапқы энергия қорын түрлендіргіш жаңартылатын энергия көздері генерациялау режимдерінің салыстырмалы ұзақтығының өсуі гибриді электр станциясының отын және жаңартылатын компонентінің параллель жұмыс режимдерінің орындылығын анықтайды. Мұндай режимді іске асыру оның құрамына тиісті жабдықты енгізу арқылы энергия кешенін басқару алгоритмдерін қосымша күрделендіруді талап етеді: автономды және электр желісіне параллель жұмыс істей алатын әмбебап инвертор, синхрондау құрылғысы. Интеллектуалды гибриді электрмен жабдықтау жүйелерінің одан әрі дамуы-оларда инверторлық дизельді электр станциясы қолдану.

Мұндай кешендердің құрылымы 14.3 суретте көрсетілген.

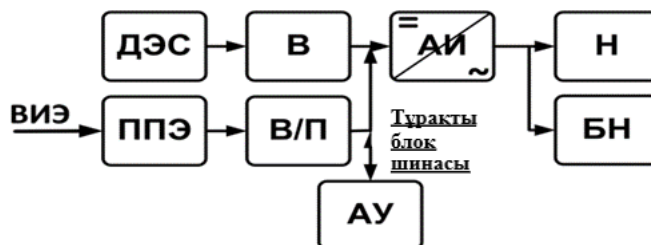
Инверторлық ЖЭС-тің артықшылығы-дизель генераторының жылдамдығын төмендету арқылы төмен жүктеме режимдерінде отын шығынын азайту.

Әдетте мұндай жүйелердегі РН кернеу түрлендіргіші ретінде түзеткіш-инвертор жиілік түрлендіргіштері қолданылады (АІ). Дәл осындай түрлендіргіштер заманауи жел электр станцияларының құрамына кіреді. Бұл жағдай, сондай-ақ тұрақты токтағы фотоэлектрлік модульдердің электр энергиясын генерациясы түзеткіштерді немесе кернеу түрлендіргіштерін (В/Р) қолдана отырып, тұрақты ток шинасындағы гибриді жүйенің энергия көздерін біріктіру мүмкіндігін анықтайды.

Тұрақты ток шинасы-әртүрлі физикалық сипаттағы энергия көздерін біріктіретін жүйені құрудың бәсекеге қабілетті нұсқасы.



14.3 сурет-Айнымалы ток шинасы және инверторлық ДЭС бар гибриді энергетикалық кешен



В/П- түзеткіштер немесе кернеу түрлендіргіштері; АУ- жинақтағыш құрылғы; АИ- автономды инвертор

14.4 сурет-Тұрақты ток шинасы бар гибриді энергетикалық кешен

Айнымалы ток шинасының артықшылықтары, әдетте, қолданыстағы электр жүйелеріне жаңартылатын энергия көздерін біріктіру кезінде орын алатын таратылған генерация жүйесін құру кезінде көрінеді.

Гибридті электрмен жабдықтау қондырғысының құрамы. Жанармай ресурстарын оңтайландырғышты қолдана отырып, дизель-күн электр станциясына негізделген гибридті жүйенің құрамын қарастырыңыз.

Желілік күн инверторы. Желілік инверторлар төмен вольтты электр желілерінде пайдалану үшін арнайы жасалған отын үнемдеу жүйесінің негізгі компоненттерінің бірі болып табылады, олар жиілік пен кернеудің ауытқуларына өте жақсы төтеп береді. Олар сондай-ақ жоғары немесе төмен температура, ылғалдылық, тұзды ауа және т.б. сияқты 12 қатал қоршаған орта жағдайында өте тиімді болып қалады. Екі түрді де гибридті электр станциясында қолдануға болады. Орталық инвертордағы фотоэлектрлік электр станциясында негізгі құрылғыға тек бір қуат кірісі бар, онда тұрақты ток айнымалы токқа айналады. Тізбекті инверторлардағы күн электр станцияларында фотоэлектрлік қондырғының жалпы қуаты көптеген ішкі жүйелерге бөлінеді, олардың әрқайсысы күн панельдерінің тұрақты тогын өзінің тізбекті инверторымен айнымалы токқа айналдырады. Екі нұсқа да тиімді жұмыс істейді және электр желісін басқару функцияларын орындайды.

Инвертор қосалқы станциясы (Орталық инвертор) орталық немесе тізбекті инверторлардағы жүйені таңдау көптеген факторларға байланысты. Жүйені орнату шығындары мен пайдалану шығындарын ескеру қажет. Мысалы, тізбекті инверторларда жүйені күту тіпті қиын жерлерде де көп уақытты қажет етпейді. Егер техникалық қызмет көрсету қажет болса, жергілікті электриктер жеке инверторларды оңай ауыстыра алады. Алайда, орталықтандырылған электр жүйесі үшін параметрлерді қашықтан бақылау әлдеқайда оңай.

Күн панельдерінің массиві. Күн энергиясын жергілікті жағдайларға байланысты жерге немесе шатырға орнатуға болатын күн батареялары (фотоэлектрлік модульдер) шығарады. Желілік инверторлар қазіргі уақытта нарықта қол жетімді фотоэлектрлік модульдер мен технологиялардың барлық түрлерімен үйлесімді.

Отын ресурстарын оңтайландырушы. Отын ресурстарын оңтайландырғыш-дизель электр жүйесіне түсетін күн энергиясының қажетті ағынын басқара отырып, генераторлар, фотоэлектрлік жүйелер мен жүктемелер арасындағы тамаша өзара әрекеттесуді қамтамасыз етеді. Энергия ағынын оңтайландыру жүйесіндегі орталық буын ретінде ол максималды қауіпсіздікті қамтамасыз етеді, отын шығынын азайтады және CO₂ шығарындыларын азайтады. Жүйенің тиімділігі мен отынды үнемдеудің ең жақсы көрсеткіштеріне, әдетте, қолда бар генератор қондырғысының қуатының 60% - на тең СЭС қуаты кезінде қол жеткізіледі. Отын ресурстарын оңтайландырғыш үш модульден тұрады: күн энергиясын басқарудың негізгі модулі. Дизельді электр жүйесіне берілетін фотоэлектрлік қондырғының қуатын басқарады. Генераторлық қондырғының ағымдағы жағдайын және жалпы жүктемені

бағалау арқылы қажетті күн энергиясының оңтайлы мөлшерін қамтамасыз етеді. Интерфейс модулі. Деректер мен берілген мәндерді жазады және жібереді және күн энергиясы жүйелері негізгі басқару модулі мен инверторлар арасындағы байланыс интерфейсі ретінде әрекет етеді. Деректерді жинау модулі. Желінің ағымдағы жүктемесі мен шығыс параметрлерін жылдам және дәл талдайды және деректерді күн энергиясын басқарудың негізгі модуліне жібереді. [55]

Дизель-генераторлық қондырғы. Орталықтандырылған желілерден алыс аймақтарда дизель генераторлық жүйелер көбінесе өнеркәсіптік кәсіпорындарды электр қуатымен қамтамасыз етеді. Олар барлық қосылған тұтынушылар үшін тұрақты қуат көзін қамтамасыз ететін жергілікті қуат желісін құрайды. Генераторлық қондырғылар үнемі отынмен қамтамасыз етуді қажет ететіндіктен, олардың пайдалану шығындары көбінесе жоғары болады. Электр қуатын жиі өшіретін немесе жиілік пен кернеудің тұрақсыз Шығыс параметрлері бар аймақтарда дизель генераторлары көбінесе электр қуатын өшірген кезде қосымша қуат көзі ретінде қызмет етеді.

Генератор қондырғыларын басқару блогы. Генератордың басқару блогы - бұл басқа генераторлық қондырғылармен басқару, басқару және синхрондаудың орталық терминалы.

Батарея блогы. Энергиямен жабдықтаудың барлық жүйесінің тиімділігін арттыру үшін оған аккумулятор батареяларын қосқан жөн. Күннің қарқындылығы жеткіліксіз болған кезде немесе қараңғыдан кейін қосымша қуат қажет болса, батарея гибридік жүйенің оңтайлы жұмысына кепілдік бере отырып, жетіспейтін қуатты қамтамасыз ете алады.

Өнеркәсіптік тұтынушылар мен жүктемелер. Тұтынушылардың нақты түрлері, мысалы, шикізатты өндіруге немесе өндеуге, сондай-ақ ауылшаруашылық пайдалануға арналған қуатты өнеркәсіптік машиналар, әдетте, жоғары іске қосу токтарына және жүктеме кестесінің кең ауытқуларына ие. Жүйені интеллектуалды басқару кез келген уақытта ағымдағы генерация мен жүктеме мінсіз таңдалатынына кепілдік береді. Жүйе тұрақты тұрақтылықты қамтамасыз етеді, мысалы, өнеркәсіптік сорғылар, компрессорлар, конвейерлік таспалар сияқты қуатты тұтынушылар қосылған кезде, генерация мен жүктемелердің секірулеріне тез жауап береді.

Қондырғыны пайдаланудың өзектілігі. Шалғай аудандардағы қуатты өнеркәсіптік кешендерді немесе елді мекендерді электрлендіру үшін күн электр станциясының дизель-генераторлық қондырғыларына біріктіру өте жақсы шешім болады. Бұл келесі жағдайларда өте маңызды және орынды болуы мүмкін: дизель отынының бағасы жеткізу мен сақтауды ескере отырып, литріне 50-55 ден асқан кезде. Генераторлар мен фотоэлектрлік ішкі жүйелер арасындағы байланыс үшін басқару блогы қолданылған кезде, бұл қажетті күн энергиясын пайдалануды жеңілдетеді. Жергілікті оқшаулау фотоэлектрлік жүйелерді барынша пайдалануға мүмкіндік берген кезде (әсіресе жыл сайынғы генерация коэффициенті 1500 кВтс / кВтс-тан жоғары экономикалық тиімді жағдайлар).

Бақылау сұрақтары

1. Гибридті электрмен жабдықтау жүйелері дегеніміз не?
2. Гибридті электрмен жабдықтау жүйелері қайда қолданылады?
3. Интеллектуалды гибридті электрмен жабдықтау жүйелеріне не жатады?
4. Гибридті электрмен жабдықтау қондырғысының құрамы?
5. Мұндай қондырғыларды қолданудың өзектілігі?

15 Өндірістік процестерді басқарудағы ақпараттық технологиялар

Әлемдік ауыл шаруашылығы нарықтары мен бірқатар елдердің АӨК-ін талдау көрсеткендей, ауыл шаруашылығындағы инновациялар агроөнеркәсіптік бюджеттің едәуір бөлігін алады. Мұндай шығындардың өсуі әсіресе дамыған 18 елде байқалады. Алайда, біздің елде, бұл парадоксалды емес, қаржыландыру кезең-кезеңмен емес, айтарлықтай секірістермен азаяды. Қайта есептеуде соңғы онжылдықта АӨК-де жаңа технологиялар мен инновациялық жобаларды әзірлеуге бағытталған бағдарламаларды қаржыландыру 1 гектарға екі есе азайды.

Бұл саладағы негізгі бағыттар биотехнология және техникалық прогресс (жаңғырту) болып саналады. Ауыл шаруашылығындағы биотехнологиялар топырақтың құнарлылығын арттыру, ауыл шаруашылығы дақылдарының шығымдылығын арттыру, дақылдардың сапасын жақсарту, табиғи экологиялық жүйелер мен ортаның тозуы мен бұзылу процестеріне жол бермеу есебінен өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығындағы өнім көлемін ұлғайтуға бағытталған. Жабдықтар мен техниканың техникалық прогресі немесе модернизациясы ауылшаруашылық өнімдерін өсіру және өңдеу кезінде энергия шығындарын азайтуға бағытталған. Көптеген процестерді автоматтандыру және роботтандыру есебінен мал шаруашылығы саласында да, өсімдік шаруашылығында да өндіріс процестерін жаңғырту, бұл өз кезегінде өндірісте тартылатын адами ресурстардың азаюына алып келеді. [56]

Экономиканы басқаруда ақпараттық жүйелердің құрылуы мен жұмыс істеуі автоматтандырылған ақпараттық жүйелердің негізгі құрамдас бөлігі болып табылатын ақпараттық технологиялардың дамуымен тығыз байланысты.

Ақпараттық технологиялар IT-бұл ақпараттық процестердің құралдары мен әдістерінің жиынтығы (Техникалық және бағдарламалық құралдарды қолдана отырып, ақпаратты алу, өңдеу, сақтау, беру). АӨК ақпараттық-консультациялық қызметінің мақсаты-ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілерге өнімді өндіру және өткізу тиімділігін арттыруға жәрдемдесу арқылы аграрлық сектордың бәсекеге қабілеттілігіне қол жеткізу.

Ұзақ уақыт бойы ауыл шаруашылығы инвесторлар үшін тартымды бизнес болған жоқ, өйткені табиғи қауіп-қатерлерге және өсіру, жинау және сақтау кезінде егіннің үлкен шығындарына, биологиялық процестерді автоматтандырудың мүмкін еместігіне және өнімділік пен инновацияны арттыруда прогрестің болмауына байланысты.

Ауыл шаруашылығында АТ-ны пайдалану компьютерлерді және

бағдарламалық жасақтаманы, негізінен, қаржыны басқару және коммерциялық мәмілелерді бақылау үшін қолданумен шектелді. Жақында фермерлер дақылдарды, малды және ауылшаруашылық процесінің әртүрлі элементтерін бақылау үшін сандық технологияларды қолдана бастады. Ауыл шаруашылығы өндірісін басқару тиімділігін арттырудың неғұрлым перспективалы бағыттарының бірі геоақпараттық технологиялар базасында Ақпараттық жүйелерді пайдалану болып табылады.

Автоматтандырылған ақпараттық технология (ААТ) - бағдарламалық қамтамасыз етуді, есептеу техникасы мен байланыс құралдарын қолдану базасында ақпаратты жинау, тіркеу, өңдеу, беру, жинақтау, іздеу және қорғау әдістері мен құралдарының жиынтығы, сондай-ақ клиенттерге ақпарат ұсынылатын тәсілдердің жиынтығы.

Мұндай жүйелер келесі мәселелерді шешуге мүмкіндік береді:

- шешім қабылдауды ақпараттық қолдау:

Басшыларды басқару шешімдерін қабылдау үшін қажетті ақпарат кешенімен қамтамасыз ету үшін ГАЖ платформасында мыналар бар деректер базасы құрылады:

- агротехникалық операциялар жүзеге асырылатын жердің сандық моделі;

- қашықтықтан зондтау туралы мәліметтер;

- топырақтың қасиеттері мен сипаттамалары туралы ақпарат;

- жылдар бойынша егіс карталары;

- өрістерді өңдеу тарихы және т. б.

Неғұрлым тиімді пайдалану үшін агрономиялық ГАЖ ферманың көп қабатты электронды картасын және барлық агротехникалық шаралар туралы ақпараты бар өрістер тарихының атрибуттық базасын қамтуы керек. Мезорельеф қабаттары, беткейлердің көлбеуі және олардың экспозициясы, микроклиматы, жер асты суларының деңгейі, топырақтағы қарашірік мөлшері және т. б. міндетті түрде қосылуы керек. [57]

- *агротехникалық операцияларды жоспарлау:*

Агротехникалық жоспарлау келесі жұмыс түрлерін қамтиды:

- кадрлар мен жер ресурстарының әлеуеті мен тиімділігін есептеу;

- өрістерді өлшеу (мысалы, дәлдігі жоғары GPS-жабдығы бар контур бойынша ең жоғары дәлдікпен 1-3 см айналып өту жолымен);

- векторлық электронды карта форматында егіс алаңдары мен ауыспалы егістердің құрылымын құру;

- техника мен жабдыққа қажеттілікті талдау;

- тыңайтқыштардың қажетті мөлшерін есептеу;

- топырақты өңдеу, тыңайтқыштар мен қорғаныс құралдарының кезектілігін қалыптастыру.

Жоғарыда келтірілген деректер негізінде күн сайын жүргізушілер мен механизаторлар үшін келесі жұмыс күніне жоспарлы тапсырмалар жасалады және қажет болған жағдайда таңертең оларға өзгерістер енгізіледі.

ГАЗ деректері негізінде жүзеге асырылатын жоспарлау кадрлар немесе техника жетіспеген жағдайда жұмыстағы іркілістерді қысқартуға (немесе толық жоюға), өңделетін алаңның бірлігіне агротехникалық операциялардың құнын төмендетуге және өнімділік көрсеткіштерін жақсартуға мүмкіндік береді. [58]

- *агротехникалық операциялар мен егістіктердің жай-күйіне мониторинг жүргізу:*

Осы міндетті шешу барысында барлық агротехникалық операцияларды, оларды жүргізуге арналған шығындарды тіркеу, жер үстіндегі өлшеулер, агрономдардың сараптамалық бағалары және Жерді қашықтықтан зондтау деректері (аэро және ғарыштық түсірілімдер) арқылы егістіктердің жай-күйін тіркеу жүзеге асырылады.

Мониторинг үшін алқаптың әрбір жұмыс учаскесі бойынша топырақты агрохимиялық талдау деректері маңызды. Оларды екі жолмен алуға болады:

- сынамаларды талдау зертханаларын және сынама алғыштарды қолдана отырып, өз іздеулерінің нәтижесінде;

- мамандандырылған ұйым жүргізген агрохимиялық зерттеулер нәтижесінде.

- дақылдардың шығымдылығын болжау және шығындарды бағалау:

Өнімділікті болжау жүйесі табиғи-климаттық жағдайлардың әсерін ескере отырып, дақылдардың жай-күйін бақылау әдістеріне негізделген. Бұл технология дақылдардың даму динамикасын, вегетациялық жағдайларды бақылауға, олардың пісіп-жетілу мерзімдерін және егін жинаудың оңтайлы мерзімдерін анықтауға, нақты жағдайлар үшін тұрақты мүмкін болатын минималды және максималды өнімділік деңгейімен экономикалық талдау жүргізуге мүмкіндік береді.

- техниканы пайдалануды жоспарлау, мониторинг және талдау:

Ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының техникалық кіші жүйесі де геоақпараттық технологияларды пайдаланудан тыс қалмайды. Ол мыналарды қамтиды:

- техниканы пайдалану және оны жөндеу кестесін жасау;

-техниканы және жанар-жағармай материалдарын пайдалануды талдау (техниканың барлық орын ауыстырулары, жүрісті және өңделген алаңдарды есептеу);

- техникаларды базадан өңделетін танаптарға дейін тасымалдаудың және қозғалыстың оңтайлы бағыттарын анықтау;

- Астықты қабылдау пункттеріне жеткізудің оңтайлы бағыттарын айқындау;

- дала жұмыстарын орындау кезінде техниканың қозғалу жылдамдығын бақылау;

- сандық карта бойынша ауыл шаруашылығы өнімдерін тапсыру алаңдары мен пункттері арасындағы ұзындығын немесе оңтайлы қашықтықты анықтау;

- тракторист-машинистердің есеп парақтарын қалыптастыру.

- автокөліктің жол парақтарын қалыптастыру.

Түпкілікті нәтижені талдау және есептер жасау

ГАЖ көмегімен барлық жүргізілген агротехникалық операцияларды талдау және осы ақпаратты карталар, кестелер, графиктер түрінде көрсету ыңғайлы. Танаптан өнімнің түсуі, танаптан және токтан астықты сату ескеріледі. Бұл ретте деректер диспетчерлік орталықтан да жиналуы, сондай-ақ қоймаларда немесе токтарда орнатылған электрондық таразылардан алынуы мүмкін. Пестицидтер мен тыңайтқыштардың жұмсалуды ескеріледі. Егу кезінде тұқымдарды тұтыну көлемі зерттеледі.

Тұқым мен тыңайтқыштың шығынын азайту мүмкін болады, мысалы, параллель жүргізу жүйесін қолдана отырып, егу жолақтарының қабаттасуын азайту кезінде.

Әлемдегі Агроөнеркәсіптік кешендегі ат

Өндірісті «роботтандыру» ірі фермерлік шаруашылықтар үшін аса өзекті. Өрістердің үстінен ұшу кезінде дрондар камера мен сенсорларды қолдана отырып, фермерлерге нақты уақыт режимінде әр өсімдіктің қалай көрінетінін, ауылшаруашылық дақылдарының жетілу процесі қалай жүретінін және топырақтың түсі қалай өзгеретінін көруге мүмкіндік береді.

«Ауыл шаруашылығы» дрондары егістіктердің электрондық карталарын 3D форматында жасауға, дақылдарды тиімді ұрықтандыру мақсатында Normalized Difference Vegetation Index (қалыпқа келтірілген вегетациялық индекс) көрсеткішін есептеуге, жүргізілетін жұмыстарды түгендеуге және ауыл шаруашылығы алқаптарын қорғауға мүмкіндік береді. [59]

Ауылшаруашылық дрондары жасай алатын жұмыс мысалдары:

Топырақ жағдайын талдау. Камералар мен ҰҰА-ға арнайы орнатылған датчиктердің көмегімен фермерлер әртүрлі қатысушылардағы топырақтың жай-күйін талдайды және олардың қайсысына тұқым отырғызған дұрыс екенін анықтайды.

Тұқым отырғызу. Нарықта тұқымдарды капсулалармен топыраққа түсіретін арнайы дрондармен өсімдіктерді отырғызуды ұсынатын бірқатар стартаптарды табуға болады. Мұндай стартаптың мысалы-BioCarbon Engineering, ол 2015 жылдың көктемінде өзін қатты жариялады, ол болашақта жылына 1 миллиард ағаш отырғызу жоспарларын жариялады.

IOS-шошқа фермаларындағы мал басының денсаулық жағдайын бақылауға арналған жүйе. 2017 жылдың қараша айында АҚШ-та шошқа фермаларындағы малдың денсаулығын қашықтықтан бақылауға мүмкіндік беретін интернет-заттар жүйесінің (IoT) құрылғаны белгілі болды. Шешім шошқалардың құлағына арнайы белгілерді бекітуді қамтиды. Түрлі сенсорлардың көмегімен олар жануарлардың денсаулығы мен көбеюге дайындығын бағалау үшін дене температурасы мен қозғалысын бақылайды. Датчиктерден алынған ақпарат бұлтқа жіберіледі, онда ол талданады, содан кейін өңделген ақпарат шошқа фермасының қызметкерлеріне қайтарылады.



15.1 сурет- Ағаш отырғызатын дрон

Ауыл шаруашылығындағы пилотсыз тракторлар

Case IH компаниясы CNH Industrial компаниясымен бірге 2017 жылдың жазында негізгі ауылшаруашылық жұмыстарын орындай алатын пилотсыз тракторды ұсынды. Case IH Magnum тракторында жүргізуші отыратын орын жоқ.



15.2 сурет -Пилотсыз тракторлар

Географиялық ақпараттық жүйе (GIS - ГАЖ) - бұл кеңістіктік ақпаратты өңдеуге және көрсетуге, компьютерлендіруге және электрондық карталарды жасауға мүмкіндік беретін бағдарламалық жасақтама. Географиялық ақпараттық жүйе сандық түрде біріктірілген әртүрлі кеңістіктік деректерді өңдеуге және талдауға мүмкіндік береді.

- Қашықтықтан өлшеуге арналған датчиктер және машина агрегатының атқарушы бөліктерін іске қосуға арналған борттық датчиктер.

Қашықтықтан датчиктер топырақтың температурасы мен ылғалдылығын өлшеуге, өсімдіктердің жай-күйін (арамшөптердің, аурулар мен зиянкестердің болуы), дақылдардың өнімділігін және т.б. анықтауға қызмет етеді. Қашықтықтан датчиктердің әрекеті лазерлік-радарлық, ультрадыбыстық, электромагнитті қондырғыларды қолдануға, инфрақызыл толқындарды,

спектрофотометрлерді, визуалды телекамераларды, атомдық резонаторларды және т. б. пайдалануға негізделген.; машина қозғалысының техникалық параметрлерін өлшеу (сүйреу, тарту және т.б.)). Сонымен, "Массей-Фергюсон" компаниясының алғашқы комбайндары өнімділікті бақылау үшін спутниктерден сигналдарды қабылдайтын антенна қабылдағыштарымен, автоматты құрылғымен жабдықталған. Комбайн агрегатының орналасқан жері және түсімділік мониторингі туралы ақпаратты біріктіре отырып, кез келген уақытта егістіктің кез келген нүктесінде түсімділікті білуге болады. [60]

FoodNet жол картасы (ақылды ауыл шаруашылығы)

Жеке логистикасы бар тамақ пен өнімді өндіру мен таратудың интеллектуалды нарығы.

Бақылау сұрақтары

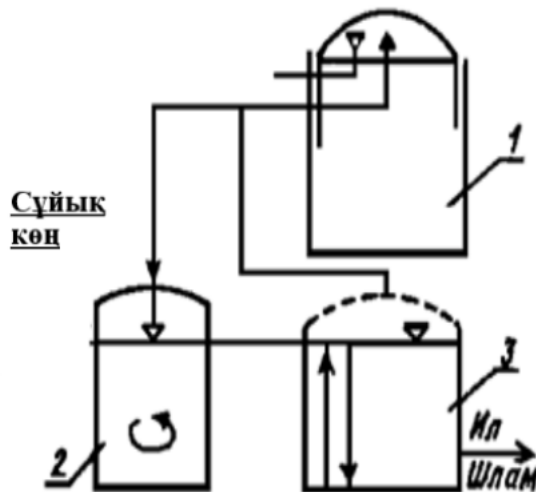
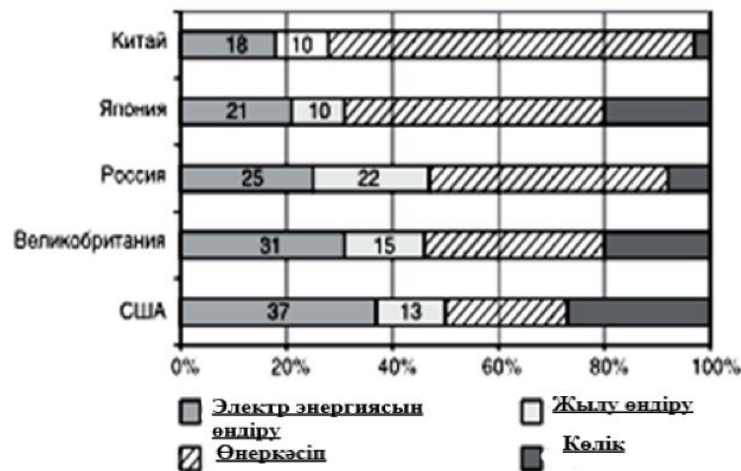
1. Ауыл шаруашылығындағы ақпараттық технологиялар дегеніміз не?
2. Автоматтандырылған ақпараттық технологияға не жатады?
3. Ауыл шаруашылығындағы географиялық ақпараттық жүйе (GIS - ГАЗ).
4. "Ауылшаруашылық" дрондары жасай алатын жұмыс мысалдары?

Қорытынды

Соңғы онжылдықтарда атмосфераның антропогендік ластануы жаһандық сипатқа ие болды. Атмосфераны ластау көздері жылу энергетикасы, өнеркәсіп, мұнай және газ өңдеу, көлік, ауыл шаруашылығы болып табылады.

Осы көздердің әрқайсысы, өндірістің әр саласы белгілі бір заттардың шығарылуымен байланысты.

Қазіргі заманғы энергетика-экономиканың барлық салаларымен тығыз байланысты өнеркәсіптің ірі жоғары дамыған саласы. 15.3-суретте әлемнің бірқатар елдерінде бастапқы энергияны пайдаланудың негізгі бағыттары келтірілген.



15.3 сурет - Әртүрлі бастапқы энергияны пайдалану елдер, %.

Энергия өндіретін кәсіпорындар, энергияның әртүрлі тұтынушылары, сондай-ақ энергетика үшін табиғи ресурстарды өндіретін және өңдейтін кәсіпорындар ОЭЖ-ке біріктірілген, оның жұмыс істеу нәтижелерінің бірі биосфераға теріс әсер ету болып табылады. Энергетиканың биосфераға әсері

энергия өндірісінің барлық кезеңдерінде көрінеді: ресурстарды алу және тасымалдау кезінде, энергияны өндіру, беру және тұтыну кезінде.

Мысалы, көмір алу ландшафттың өзгеруімен, шахталардың, карьерлердің, үйінділердің пайда болуымен байланысты; көмірді тасымалдау — жоғалумен, қатты бөлшектердің топыраққа және атмосфераға таралуымен байланысты. Органикалық отынды жағу кезінде көміртегі, күкірт, азот оксидтері, қорғасын, күйе қосылыстары, көмірсутектер, оның ішінде канцерогенді және басқа заттар қатты, сұйық және газ тәрізді күйде түзіледі. Электр энергиясын беру электр желілерінің жанында қуатты электромагниттік өрістердің пайда болуына әкеледі. Энергетикалық қондырғылардың жұмысы сөзсіз жылу энергиясының шығарындыларымен байланысты.

Сонымен қатар, жердің үлкен аудандары, әсіресе су электр станцияларын салу кезінде пайдаланудан алынады.

ЖЭС жылу электр станцияларының қоршаған ортаға әсері пайдаланылатын отынға байланысты. Қатты отын түрлерін жағу кезінде атмосфераға ұшпа күл, жанбаған отын бөлшектері, күкіртті және күкіртті ангидридтер, азот тотықтары, фторлы қосылыстар түседі. Күлде әртүрлі улы қосылыстар бар-мышьяк, кремний диоксиді, кальций оксиді және басқалары. Отынның сұйық түрлерін (мазуттарды) пайдалану өндіріс қалдықтарынан тек күлді ғана жояды. Сонымен қатар, айтарлықтай аумақтарды алып жатқан және станция аймағындағы атмосфераның тұрақты ластану көзі болып табылатын күл үйінділері проблемасы жойылады. Табиғи газды жағу кезінде азот оксидтері маңызды ластаушы болып табылады, бірақ олар қатты отынды жағуға қарағанда орташа есеппен 20% төмен. Бұл отынның қасиеттерімен ғана емес, сонымен қатар оны жағу ерекшеліктерімен де байланысты. Осылайша, газды пайдалану жағдайында ЖЭС-тің қоршаған ортаға зиянды әсерінен болатын экологиялық залал отынның басқа түрлерімен салыстырғанда аз болады.

Электр энергетикасы атмосфераға ластаушы заттардың жиынтық шығарындылары бойынша көш бастап тұр. 2003 жылы стационарлық көздерден өнеркәсіптің ластаушы заттарының жиынтық шығарындыларындағы оның үлесі 21,7% - ға жетті. 2005 жылы Ластауыштар шығарындылары 5,37 млн.т құрады, бұл 1990 жылғы деңгейден 2,3 млн. т төмен, 1999 жылы Ластауыштар шығарындылары 3,9 млн. т құрады, бұл 1998 жылғы деңгейден 56 мың т төмен, шығарындыларды қысқартудың тұрақты үрдісінің сақталуы отын энергетикалық теңгерім (ТЭБ) құрылымындағы табиғи газ үлесінің 64% - ға дейін ұлғаюына байланысты. Сонымен қатар, жылу станцияларын пайдаланудың экологиялық мәдениеті артып, ЖЭС-те қолданыстағы күл ұстау қондырғыларының тиімділігін арттыруға бағытталған технологияларды енгізу жүзеге асырылуда. Энергетикалық қондырғылардан атмосфераға әсерді төмендету жөніндегі нормативтік базаны қамтамасыз ету мақсатында ГОСТ «қазандық қондырғылары». «Жалпы талаптар» халықаралық стандартына сәйкес келетін жаңадан іске қосылатын қазандық қондырғылары үшін меншікті шығарындылардың нормативтері белгіленген.

Әдебиеттер тізімі

- 1.Амерханов Р.А., Богдан А.В., Вербицкая С.В., Гарькавый К.А. Проектирование систем энергообеспечения: учебник для студентов вузов по направлению «Агроинженерия» / Под ред. Р.А. Амерханова. – 2е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2010. – 548 с.
- 2.<https://gosthelp.ru/text/Terminyiopredeleniyavelek.html> Термины и определения в электроэнергетике. д.т.н., профессор В.В. Красник
- 3.<https://docs.cntd.ru/document/1200005816> Межгосударственный стандарт Энергетика и электрификация. Термины и определения
- 4.<https://leg.co.ua/arhiv/raznoe-arhiv/elektroenergiya-osnova-selskogo-hozyaystva.html> Электроэнергия - основа сельского хозяйства
- 5.http://libr.aues.kz/facultet/eef/kaf_e_i_apu/29/umm/eiapu_1.htm
6. Основы современной энергетики: учебник для вузов: в 2 т./ под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. Том 2. Современная электроэнергетика/ под ред. Профессоров А.П. Бурмана и В.А. Строева.
7. Передача и распределение электрической энергии: Учебное пособие/ А.А. Герасименко, В.Т. Федин. – Ростов н/Д.: Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2006.
8. Лыкин А. В. Электрические системы и сети: Учебное пособие. – М.: Логос-М, 2007 – 254.
9. Справочник по проектированию электрических сетей. Файбисович Д.Л. М.: ЭНАС, 2006 – 352 с.
10. Электрооборудование электрических станций и подстанций / Л.Д.Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В Чиркова. – 2-е изд., стер. – М.:Издательский центр «Академия», 2005. – 448с.
- 11.Лыкин А.В., Электрические системы и сети : учебник / А.В. Лыкин. - М. : Юрайт, 2019. – 364с
- 12.Климова Г. Н., Электрические системы и сети. Энергосбережение : учеб. пособие для СПО / Г.Н. Климова; Томский политехнический ун-т. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2020. - 180 с.
13. Лыкин А. В., Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А.В. Лыкин; Новосибирский государственный технический университет. - М. : Юрайт, 2020. - 360 с. - (Высшее образование)
- 14.Ушаков, В.Я. Электрические системы и сети :учеб. пособие / В.Я. Ушаков; Томский политехнический ун-т. - М. : Юрайт, 2019.
15. <https://gigabaza.ru/doc/157495-pall.html>
- 16.<https://www.elec.ru/library/nauchnaya-i-tehnicheskaya-literatura/elektricheskie-sistemy-i-seti/>
- 17.<https://obuchalka.org/20191113115506/kabelnie-i-vozdushnie-linii-elektroperedachi-badalyan-n-p-2019.html>
- 18.Ларюшин Н. П. Сельскохозяйственные машины: Учебная литература.
- 19.<https://avidreaders.ru/book/selskohozyaystvennye-mashiny.html>

20. Капустин, В.П. Сельскохозяйственные машины :учеб.пособие / В.П. Капустин, Ю.Е. Глазков. - М. : ИНФРА-М, 2015
21. Ерофеев В. Л., Теплотехника : учебник для СПО. Т. 2: Энергетическое использование теплоты / В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. - М : Юрайт, 2020. - 200 с.
22. Теплотехника, учебник для вузов, Амерханов Р.А., Драганов Б.Х.
23. <https://narfu.ru/university/library/books/2312.pdf>
24. <https://en-res.ru/stati/pue-kategorii-elektrosnabzheniya-potrebitelej.html>
25. Козловская В.Б. Электрические освещение. - Мн.: «Техноперспектива», 2011.
26. Шеховцов В.П. Осветительные установки промышленных и гражданских объектов. - М.: «Форум», 2009.
27. https://libr.aues.kz/facultet/eef/kaf_epp/54/umm/epp_1.htm
28. https://libr.aues.kz/facultet/eef/kaf_epp/79/umm/epp_1.pdf
29. <https://elib.gstu.by/bitstream/handle/220612/23810/ehlektricheskoe-osveshchenie.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
30. Лещинская Т.Б., Наумов И.В. Электроснабжение сельского хозяйства. – М.: КолосС, 2008.
31. Бодин А.П. Электроустановки потребителей.- М.: Энергосервис, 2008.
32. Сибикин Ю.Д. Электроснабжение. Учебное пособие. - М.: РадиоСофт, 2010.
33. Правила устройства электроустановок Республики Казахстан. – Алматы, 2007.
34. Воробьев В.А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства. – М.: Колос, 2005.
35. Абрамова Е.Я. Расчет нагрузок сельских электрических сетей. – Оренбург, 2004.
36. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: Учебное пособие для сред. проф. образования. – М., 2004.
37. Шеховцов В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению. – М.: «ФОРУМ-ИНФРА-М», 2009. Зеленных пунктов и небольших промышленных объектов.
38. Андреев В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учебник / В .А. Андреев. - 6-е изд. стер.- М.: Высш. шк., 2008.- 640с. ыполнения, а также уровнем эксплуатации.
39. Башкиров, М.В. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем учеб. пособие / М.В. Башкиров, С.А. Бугубаев; МОиН РК, НАО АУЭС.- Алматы: АУЭС, 2010.- 102с
40. М. В. Башкиров, Мерекенов М.Д. «Основы релейной защиты». Конспект лекций для студентов специальностей 5В071800 – Электроэнергетика, 5В081200 - Энергообеспечение се кого хозяйства. – Алматы: АУЭС, 2019. - 68с.
41. https://libr.aues.kz/facultet/eef/kaf_epp/66/umm/epp_1.pdf

42. <http://www.electrolibrary.info/textbook/27-uchebniki-po-releynoy-zaschite-i-avtomatike.html>
43. <https://yandex.kz/turbo/oboiman.ru/s/teplo/kak-sdelat-biotoplivo-samostoatelnno-tverdoe-gazoobraznoe-zidkoe.html>
44. <https://energolesprom.ru/stati/pererabotka-drevesnoy-chepy-opilok/>
45. <https://energolesprom.ru/stati/piroliznoe-oborudovanie-po-pererabotke-otxodov/>
46. http://sisupr.mrsu.ru/2012-4/PDF/Potapov_Grechishnikova.pdf
ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ
47. <http://elib.baa.by/xmlui/bitstream/handle/123456789/1894/ecd2424.pdf?sequence=1&isAllowed=y> ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ
48. <http://www.kgau.ru/new/all/konferenc/konferenc/2018/e15.pdf>
49. Мукажанов В. Н. Возобновляемые источники энергии. Учебное пособие. АУЭС. Алматы, 2011.-80 с.
50. Сырлыбаев Р.С. Казанина И.В. Нетрадиционные источники энергии. Учебное пособие. АУЭС. Алматы, 2011.-80 с.
51. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Альтернативные источники энергии.- М.: ИП РадиоСофт, 2014.-248 с.
52. <http://aenergy.ru> – альтернативная энергия, альтернативная энергетика – новости, статьи;
53. <http://alternativenergy.ru> – альтернативная энергетика, альтернативные источники энергии
54. <https://www.rts-tender.ru/poisk/gost/r-56124-2-2014> Возобновляемая энергетика. Гибридные электростанции на основе возобновляемых источников энергии, предназначенные для сельской электрификации. Рекомендации
55. https://portal.tpu.ru/departments/kafedra/espp/literatura/Tab2/Lukutin_S_e_lsnab.pdf Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями
56. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание.–М.: ФГБНУ «Росинформагротех».-2019.-48 с.
57. <https://research-journal.org/agriculture/cifrovye-texnologii-upravleniya-selskim-xozyajstvom/>
58. Цифровизация в сельском хозяйстве: технологические и экономические барьеры в России [Электронный ресурс]. URL: -hozyaystve-tehnologicheskie-i-ekonomicheskie-barery-v-rossii-20170913024550 (дата обращения 14.06.2019).

Мазмұны

	Кіріспе	3
1	Негізгі ұғымдар, терминдер мен анықтамалар	5
2	Электр энергиясының даму тарихы. Электр энергетикасы	10
3	Электр энергиясын өндіру, беру және қайта құру	17
4	Электр энергиясын бөлу	23
5	Заманауи ауыл шаруашылығы машиналарын жасау және тиімді пайдалану	31
6	Ауыл шаруашылығында жылуды қолдану	39
7	Электр энергиясын тұтыну және электрмен жабдықтау. Негізгі электр құрылғыларының әрекет ету принципі және түрлері	43
8	Электр энергиясын тұтыну және электрмен жабдықтау. Электр жарығы	50
9	Электр энергиясын тұтыну және электрмен жабдықтау. Өнеркәсіптік кәсіпорындарды және ауыл шаруашылығын электрмен жабдықтау	55
10	Электр энергиясын тұтыну және электрмен жабдықтау. Релелік қорғаныс	63
11	Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз етудегі Биоэнергетика	69
12	Ауыл шаруашылығындағы энергия және ресурс үнемдеу тұжырымдамасы	77
13	Ауыл шаруашылығы үшін жаңартылатын энергия көздері	88
14	Ауыл шаруашылығы үшін жаңартылатын энергия көздері. Гибридті электрмен жабдықтау жүйелері.	99
15	Өндірістік процестерді басқарудағы ақпараттық технологиялар	106
	Қорытынды	112
	Әдебиеттер тізімі	114

Сағындықова Айгул Журсиновна
Ефимова Ольга Николаевна

**МАМАНДЫҚҚА КІРІСПЕ.
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ**

**«6B08701 - Ауыл шаруашылығын электрмен жабдықтау» білім беру
бағдарламасы бойынша ауыл шаруашылығы бакалаврының біліктілік
сипаттамасы**

Оқу құралы

Редактор

Ж.Изтелеуова

Басылымға қол қойылды 04.01.2024
Таралым 100 дана. Пішімі 60x84 1/16

Баспаханалық қағаз №2
Оқу-бас.ә. 7,4. №_____ тапсырыс
Бағасы 3700 тг.

«Ғұмарбек Дәукеев атындағы АЭЖБУ» КЕАҚ
Алматы қ., Байтұрсынов к., 126/1

«Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс
университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамының
көшірме-көбейту бюросы
Алматы қ., Байтұрсынұлы к., 126/1