

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы  
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Өндірістік кәсіпорындарды электрмен жабдықтау кафедрасы

«Қорғауға жіберілді»

Кафедра меңгерушісі

доцент, т.ғ.к. Бакенов К.А.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 ж.

(қолы)

**ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА**

Тақырыбы: «Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығын жаңғыртылатын энергия көзімен қамтамасыз ету

5B071800 – Электр энергетикасы мамандығы бойынша

Орындаған Бермұханова Әсем Шынтайқызы ВИЭК-10-1

(аты - жөні)

(тобы )

Жетекші т.ғ.к Сұлтангазиев Т.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Кенесшілер :

Экономикалық бөлім бойынша:

аға оқытушы Түлегенова С.К.

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

« 26 » 05 2014 ж.

(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

х.ғ.к, доцент Шайдарбекова Ж. К

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

« 26 » 05 2014 ж.

(қолы)

Есептеу техникасын қолдану бойынша :

т.ғ.к Сұлтангазиев Т. К

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

« 26 » 05 2014 ж.

(қолы)

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ ж.

(қолы)

Мөлшер бақылаушы:

аға оқытушы Жунусова Г. С

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

« 26 » 03 2014 ж.

(қолы)

Пікір жазушы :

т.ғ.к, доцент Омаров Р. А

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

« 26 » 05 2014 ж.

(қолы)

Алматы 2014

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы  
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Электр энергетикасы факультеті  
5В071800 – Электр энергетикасы мамандығы  
Өндірістік кәсіпорындарды электрмен жабдықтау кафедрасы

жұмысты орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Бермұханова Әсем Шынтайқызы  
(аты - жөні)

Жұмыс тақырыбы «Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығын  
жаңғыртылатын энергия көзімен қамтамасыз ету

ректордың «24» қыркүйек № 115 бұйрығы бойынша бекітілген.

Ляқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « 2 » с 6 2014 ж.

Жұмысқа бастапқы деректер (талап етілетін жұмыс нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері)

«Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығы келесі бөлімдерден тұрады:

1. сиыр қора
2. сүт блогы
3. ветеринарлық бөлме
4. су сорғышы
5. бұзауларға арналған орын
6. жем цехы
7. үй 1, 2
8. асхана

Диплом жұмысындағы әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе диплом жұмысының қысқаша мазмұны:

1. Шаруа қожалығы бойынша электр жүктемелерін есептеу
2. Электрмен жабдықтау
3. Электрлік жүктеме графиктерін тұрғызу
4. Жел электр қондырғылары есері
5. Өмір тіршілік қауіпсіздігі бөлімі
6. Экономика бөлімі

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі

1. Бас жоспар
2. Бір желілік сұлба
3. Жел электр қондырғыларының жалғану сұлбасы
4. Жүктеме графині
5. ЖЭҚ энергетикалық сипаттама

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

1. И.А.Будзко, Т.Б.Лецинская, В.И.Сукманов. Электроснабжение сельского хозяйства.-М: Колос, 2000.-536 б
2. В.Т. Тайсаева, Л.Р. Мазаев «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Расчет энергетических показателей». – Улан-Удэ, БГСХА, 2002. – 107 с.
3. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию. Под общей редакцией Федорова А.А. 2 том Электрооборудование. – М.: Энергоатомиздат, 2001.-592с

Жұмыс бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	қолы
Негізгі	Сұлтангазиев Т. К	26.05.14	
Есептеу техникасын қ.	Сұлтангазиев Т. К	26.05.14	
Экономика	Тулегенова С. К	26.05.14	
Омір тіршілік қауіпсіз.	Шайдарбекова Ж. К	26.05.14	



## **Аңдатпа**

Дипломдық жобада тұтынушы ретіндегі сиыр қорасы, сүт блогы, ветеринарлық бөлме, су сорғышы, бұзауларға арналған орын, жем цехы, малшылар үйжайы және асхана нысандарының электрмен жабдықтау сызбасы, атап айтқанда жаңғыртылатын энергияның көзі көмегімен жабдықталуы қарастырылды. Күштік және жарықтық жүктеме есебі жүргізіліп, қорек көздері таңдалды. Жазғы, қысқы және жылдық жүктеме графиктері тұрғызылды. Жүктеменің тогы есептелініп, токтардың мәні бойынша электр құрылғылары таңдалынды.

Экономика бөлімінде «Жел энергиясы» жүйесін пайдалануға экономикалық негіздемелер қарастырылды. Өміртіршілік қауіпсіздігін қамтамасыз ету бөлімінде электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету және автоматты өрт сөндіру есебі жасалды.

## **Аннотация**

В дипломном проекте была рассмотрена схема электроснабжения коровника, молочного блога, ветеринарного кабинета, насоса, загона для теленков, цехов для корма, домов для пастухов и столовой с помощью возобновляемых источников энергии. Произведен расчет силовой и осветительных нагрузок, выбор источников питания. Построены летние, зимние и годовые графики нагрузки. Рассчитаны токи нагрузки, по результатам которого осуществлен выбор электрооборудования.

Выполнены разделы по экономической части, то есть экономическое обоснование использования системы «Ветровая энергия». В разделе безопасности жизнедеятельности рассчитаны электробезопасность и автоматическая пожарная система тушения.

## **Annotation**

In diploma project was considered the power cowshed, suckling blog, veterinary cabinet, pump, pound for calves, workshop for a feed, house for shepherds, dining room, etc. with the help of renewable energy sources. A calculation is produced by power and lighting loading, choice of sources of feed. The summer, winter and annual load-graphs are built. Current drains are expected, on results that the choice of electrical equipment is carried out.

Divisions on economic part, id est economic ground of the use of the system "Wind energy" are executed. In the safety of life calculated to provide electrical safety and automatic fire extinguishing system.

## Мазмұны

Кіріспе	7
1 «Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығының қысқаша сипаттамасы және технологиялық процесі	9
2 Шаруа қожалығы бойынша электр жүктемелерін есептеу	
2.1 Дипломдық жобаға берілген мәліметтер	10
2.2 Ұжымдық шаруа қожалығының электр тұтынушыларын сенімділік категориясы бойынша классификациялау	10
2.3 Жарықтандыру жүктемесін есептеу	11
2.4 Шаруа қожалығы бойынша электр жүктемелерін есептеу	12
2.5 Жүктеме графиктерін тұрғызу	15
3 Шаруа қожалығын электрмен жабдықтау	
3.1 Шаруа қожалығын сырқы электрмен жабдықтау сұлбасын таңдау	21
3.2 Автоматты ажыратқыштарды таңдау шарттары	23
4 Жаңғыртылатын энергия көздері арқылы электрмен қамтамасыздандыруды есептеу	
4.1 Желқондырғысының электр энергиясын өндіру технологиясы	28
4.2 Желдің жылдық энергиясын есептеу	29
4.3 Жел энергетикасының негізгі параметрлерін есептеу	31
4.4 Жел электр қондырғыны таңдау	33
4.4.1 Түзеткіштерді таңдау	37
4.4.2 Инверторды таңдау	39
4.4.3 Дизель генераторын таңдау	42
4.4.4 Аккумулятор сыйымдылығы мен қажетті санын есептеп таңдау	43
4.4.5 Контроллерлерді таңдау	45
5 Өміртіршілік қауіпсіздігі	
5.1 Техникалық қондырғыларды пайдаланудағы еңбек ету жағдайына талдау жасау	47
5.2 «Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығындағы шудың деңгейін анықтау	51
5.3 Шаруа қожалығында өрттің алдын алу бойынша жүргізілетін шаралар. Қорғану құралдары	56
6 Экономикалық бөлім	
6.1 Жұмысты ұйымдастырудың жалпы сұрақтары	60
6.2 Жобаның экономикалық негізделуі	61
6.3 Ұйымдастырылған және заңдық жоспар	62
6.4 Қаржылық жоспар және инвестициялық жоспар	63
6.5 Финансты – экономикалық тиімділіктің инвестициялық көрсеткіштері	67
Қорытынды	69
Қысқартулар мен белгіленулер тізімі	70
Әдебиеттер тізімі	71
Қосымша А	73

## Кіріспе

Ауыл шаруашылығы өндірісінің дамуы, электр энергиясын пайдалануы жағынан ауқымды жаңа технологиямен жабдықталуда. Осыған байланысты ауыл шаруашылығы объектілерін электрмен жабдықтау электр энергиясының сапалылығын және оны үнемді пайдалануға деген талаптар артуда. Ауыл шаруашылығы өндірістік кешенінің дамуы жаңа дәуірде, қуатта материалды техникалық және электр энергиясы базасына негізделген.

Ауыл шаруашылығы өндірісінің дамуының басты дәрежелерінің бірі, ол сапалы өнім шығарып оның тұтынушылардың көңілінен шығатындай етіп әрі өндірілген өнімді өткізу мүмкіндігінің зор екенінде.

Мал шаруашылығының өнімділігін жоғарлатуда маңызды шаралардың қатарына малдарға қажетті микроклимат жасау жатады. Малдарды қоражайларда күтіп-баптауда олардың тіршілік әрекетіне температуралық-ылғалдық режим, ауаның жылдамдығы мен құрамы, жарықтандыру деңгейі және ауаны жөндеу дәрежесі үлкен әсер етеді. Қоражайдағы ауа температурасы микроклиматтың маңызды параметрлерінің бірі болып саналады. Қазіргі кезде пайдаланылатын жылыту ауамен жылыту болады. Бұл тәсілде қоражайдағы жылылық шығындарының орнын толтыруға және желдетулік ауаны қыздыруға қажетті жылылықты ішке кіргізілетін ауаны алдымен калориферде жылытумен қоражай ішіне береді.

Мал шаруашылығындағы технологиялық үрдістерді электрлендіру мен автоматтандыру өндірісінің өнімділігін жоғарылатады, төлдердің өлуін азайтады, мал азығының меншікті шығынын төмендетеді, эксплуатациялық шығындарды кемітеді, қызметкерлердің жұмыс істеу жағдайын жақсартады. Сонымен қатар, мал шаруашылығын кең электрлендіру әлеуметтік өзгерістерге әкеледі де, ауылдық жерлерде халықтың еңбек етуіне.

Ауыл шаруашылығын оның ішінде мал шаруашылығын жоғары деңгейлі технологиямен жабдықтау, малдардың еттілігін, сүттілігін, күтіп-баптау процестерін арттырады. Сала-аралық байланыстарға негізделген ауыл шаруашылығы өндірістік комплексінің индустриализациялау және оның тиімділігін арттыру ауыл шаруашылығындағы диспропорцияны жоюға мүмкіндік береді, өнімді өндіру кезінде және өткізгенде оның көп шығындалуын жояды. Қазіргі нарықтық экономика кезінде өндірісті ұйымдастыру және жобалау жұмыстарын жетілдіру кезек күттірмейтін басты мәселелер.

Бұл дипломдық жобаның басты мақсаты – «Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығын жаңғыртылатын энергия көзімен қамтамасыз ету. Бұл тұтынушының электр энергия көзінен алыс орналасқандықтан бұл арақашықтықта ЭБЖ-ін тарту экономикалық тиімсіз болып келеді. Бұл аталаған елді мекенде желдің орташа жылдамдығы қалыпты болғандықтан мәселені шешу үшін электр энергияның көзі ретінде, оның ішіндегі жел энергиясын және дизельді генератор пайдалану қарастырылды.

Дипломдық жобаның мақсаты экологиялық таза, үнемді, сарқылмайтын және жаңғыртылатын энергия көзі күн энергиясымен жабдықтау. Қосалқы энергия көзі ретінде дизельді генератор энергиясын пайдалану. Қойылған мақсатқа жету үшін дипломдық жобада төмендегідей сұрақтар қарастырылды:

- 1) Шаруа қожалығы бойынша электр жүктемелерді есептеу;
- 2) Жүктеме графиктерін тұрғызу;
- 3) Шаруа қожалығын электр энергиясымен жабдықтау;
- 4) Жел электр қондырғысын таңдау;
- 5) Түзеткіш және инвертор таңдау;
- 6) Қосымша энергия көзі ретінде дизельді генератор таңдау;
- 7) Аккумулятор сыйымдылығы мен қажетті санын есептеп таңдау;
- 8) Контроллерлерді таңдау

Дипломдық жобаның экономикалық бөлімінде желагрегатының және дизельді генератор жүйесінің экономикалық тиімділігі есептелінген.

Дипломдық жобаның өмір тіршілік қауіпсіздігі бөлімінде электр қауіпсіздігін техникалық ұйымдастыру шаралары, өрттің алдын алу бойынша жүргізілетін шаралар және дизельді генераторды бөліп шығаратын шуының қоршаған ортаға әсері талданды.

Қорытындылай келе бұл дипломдық жобаның мақсаты «Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығын энергиямен қамтамасыз ету үшін ЖЭҚ – на негіздей отырып тиімді жүйені ойластыру болып табылады.

Елімізде көптеген елді мекендер, ауылдық жерлер электр станцияларынан алыс орналастырылған. Кейбір елді мекендер электр қуатынсыз, жарықсыз күн көріп отырған жайлары бар. Сол себептен сондай елді мекендерге дәстүрлі емес жаңғыртылатын энергия көздерін қолдана отырып, электр энергиясын өндіріп, жеткізген жөн.

Жаңғыртылған қуат көзінің негізгі артықшылықтары белгілі: қордың практикалық жойылмауы және табиғи ортаны ластайтын қосымша әсерлердің жоқтығымен байланысты салыстырмалы экологиялық зиянсыздық. Бүгінгі таңда дәстүрлі емес энергетиканың дамуын тұтынуын индустриалдық әдісінің техникалық деңгейінің жеткіліксіздігі тежейді.

Адамзат қызметінің барлық басқа түрлері секілді, тұрмыстық–құрылыс сферасында да дәстүрлі емес, қайта жаңғыртылатын энергия көздерін тұтынуға деген қызығушылық артуда. Соңғы он жылдықта жел энергетикасы елеулі даму үстінде. Жел энергиясымен байланысты энергетиканың бағыты – жел энергетикасы деп аталады. Ал, желдің энергиясын электрлік, жылулық және басқа энергия түрлеріне түрлендіретін қондырғыларды жел энергетикалық қондырғылары (ВЭУ) деп айтады.

Жел энергетикасы 60–90%–ға жуық қайталанумен 3 тен 10 м/с-қа дейінгі желдің орташа жылдамдығында тиімді болады, сол себепті, тек қана тұрақты желі бар аудандарда қолданылу мүмкіндігі бар.



## **1 «Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығының қысқаша сипаттамасы және технологиялық процесі**

Қазіргі кезде республикамызда мал шаруашылығы жақсы қолдау көріп жатыр. Бұған себеп, еліміздегі ет–сүт тапшылығы. Жылдан-жылға экономиканың өсуі күнделікті өмір сүру нормаларының артуына алып келеді. Ет-сүт өнімдерін сырт елдерден алдыру біз үшін әрине тиімсіз. Сондықтан, мал шаруашылығы біраз жеңілдіктер мен қолдауларға ие.

Сондай мал шаруашылықтарының бірі «Адал» агроөндірістік компаниясы сүт фермасының құрамына кіретін Алматы облысы Кеген елді мекеніндегі «Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығы. Шаруа қожалығының өміртіршілігі төменде толықтай баяндалады.

Шаруа қожалығында 200 бас сауын сиыр өсіріледі. Мал шаруашылығы жайылымды әдісті ұстанады. Сондықтан қора–қопсыққа арнайы қондырғылар мен жабдықтар қажет емес. Сүт фермасының бас планы 1.1–суретте көрсетілген (М 1:1000). Сүт фермасының құрамына он сиыр қорасы, он сүт блогы, бір ветеринарлық бөлме, бір су сорғышы, он бұзауларға арналған орын, бес жем цехы, екі малшылар үйжайы, бір асхана кіреді.

Қорада сиырлар байлаулы ұсталады. Қораның қаңқасы темір-бетон жақтауламалардан жинаған, төбесі темір-бетон плиталармен жабылған. Сыртқы қабырғалары полистеролдік көбікқабатпен тығыздалынған үш қабаттық темір–бетон панельдерден дайындалған. Едені бетоннан құйылған. Негізгі электр тұтынушылары аталған үйлер мен асхана. Өндірістік қоймалар техникаларды пайдалану және жөндеу үшін электр қондырғыларымен жабдықталған. Жаз мезгілінде фазенда негізінен малға қыстық жем-шөбін дайындаумен айналысады.

Күз мезгілінде фазенда егін мен бақшаны жинаумен айналысады. Шыққан өнімді қысқа қамдап, бидайдан ұн, арпадан жем тарттырады. Қысқы мезгілде сатуға байланатын малдарға осы жемнен беріледі. Және де қыс ауыр болған жағдайда көтерем болған малдарды жеммен ұстап отырады. Қыс мезгілінде қатты борандарда мал қоралардың есіктерін қар басып қалуы мүмкін, сондай жағдайлар болған кезде, трактормен қарды тазалау жұмыстары орын алады. Осы жұмыстардың нәтижесінде трактор бұзылуы мүмкін. Өндірістік қойма осы кезде пайдаланылады.

Көктем мезгілінде малдар төлдейтін болғандықтан, қораға төлдерді жылы ұстау мақсатында бірнеше қызу лампалары қосылады. Қалаға қатынау үшін тас жолға дейін 1 км қашық бар, көктем кезінде қар еріп, жауынның көбеюінен осы жолдар батпақтанып, көлікпен жүру мүмкіндігі азаяды.

## 2 Шаруа қожалығы бойынша электр жүктемелерін есептеу

### 2.1 Дипломдық жобаға берілген мәліметтер

Шаруа қожалығын электрмен жабдықтау

1. Шаруа қожалығының басты жоспар сұлбасы.

2. Шаруа қожалығының тұтынушылары бойынша электр жүктемесі туралы мәліметтер.

3. Шаруа қожалығы 1 км арақашықта орналасқан жел электр қондырғысынан қоректенеді.

4. Шаруа қожалығынан ең жақын ТТҚС-ға дейінгі қашықтық – 30 км. Шаруа қожалығы электр көзінен алыс орналасқан объект болып қарастырылады.

5. Шаруа қожалығы бір ауысыммен жұмыс істейді.

#### 2.1 кесте – Шаруа қожалығы бойынша электр жүктемелері

№	Тұтынушы аталуы	Қуаты, кВт		Мезгіл коэф.	
		$P_{күн}$	$P_{кеш}$	$k_k$	$k_{ж}$
1	Сиыр қора	90	90	1	0,7
2	Сүт блогы	55	55	1	0,7
3	Ветеринарлық бөлме	3	3	1	0,7
4	Су сорғышы	3	3	1	0,7
5	Бұзауларға арналған орын	5	4	1	0,6
6	Жем цехы	8	6	1	0,7
7	Үй №1	4,1	7	1	0,75
8	Үй №2	4,1	7	1	0,75
9	Асхана	20	10	1	0,8

### 2.2 Шаруа қожалығындағы электр тұтынушыларын сенімділік категориясы бойынша классификациялау

Электр тұтынушылары сенімділігі бойынша 3 категорияға бөлінеді.

Бірінші категорияға электрмен қамтамасыздандыруда әр-түрлі себептерге байланысты үзіліс болған кезде адам өмірінің қауіпсіздігіне және ауыл шаруашылығына үлкен материалдық шығындарға алып келетін тұтынушыларды жатқызады.

Ауыл шаруашылығында электр тұтынушылардың 1–ші категориясына үлкен мал шаруашылық кешендері және ірі фермалар жатады.

Екінші категорияға электрмен қамтамасыздандыруда үзіліс болған кезде жаппай өнімдердің шығару процессінің, қызметкерлердің, қондырғылардың жұмыс орындалуы тоқтауына әкелетін тұтынушылар жатады.

Ауыл шаруашылығында электр тұтынушылардың 2-ші категориясына өнімділігі аз мал шаруашылық кешендері және ірі фермалар, жем

дайындайтын зауыттар, жем цехтері, өрт сөндіру және жылыту қондырғылары, қазандықтар жатады.

Алғашқы екі категорияға жатпайтын тұтынушылар 3-ші категорияға жатады. Осы ұсыныстар бойынша ферманың объектілерін сенімділік топтарына бөліп, 2.2–кестеге «Қожалықтың электр тұтынушыларын классификациялау» енгізіледі.

## 2.2 кесте – Шаруа қожалығының электр тұтынушыларын классификациясы

№	Объектінің аты	Қызметі	Сенімділік категориясы
1	Сиыр қора	200 бас сиырды күтіп ұстау	II
2	Сүт блогы	1 т сүт өңдеу, сақтау	II
3	Ветеринарлық бөлме	Малға медициналық күтім жасау	II
4	Су сорғышы	Ферманың қажеттіліктерге су айдау	III
5	Бұзауларға арналған орын	100 бас бұзауды күтіп ұстау	II
6	Жем цехы	Малға арналған жемді дайындау және сақтау	II
7	Үй №1	Қызметкерлерге арналған ғимарат	III
8	Үй №2	Қызметкерлерге арналған ғимарат	III
9	Асхана	Қызметкерлерге тамақ дайындау	III

## 2.3 Жарықтандыру жүктемесін есептеу

Ғимараттардың жарықтандыру жүктемесін анықтау кезінде жеңілдетілген әдіс бойынша есептеуде өндіріс аймағының 1 м<sup>2</sup>-на келетін жарықтандыру жүктемесінің меншікті тығыздығы мен сұраныс коэффициенті қарастырылады.

Бұл әдіс бойынша есептелетін жарықтандыру жүктемесі жүктелген ауысымдағы жарықтанудың орташа қуатына тең деп қабылданады және келесі формулалар бойынша есептеледі:

$$P_{po} = K_{co} \cdot P_{yo}, \text{ кВт}, \quad (2.1)$$

$$Q_{po} = \text{tg}\varphi_o \cdot P_p \text{ квар}. \quad (2.2)$$

мұндағы,  $K_{co}$  – жарықтандыру, жүктемесінің активті қуаты бойынша сұраныс коэффициенті сандық мәні;

$\operatorname{tg}\varphi_0$  – реактивті қуат коэффициенті,  $\cos\varphi$  бойынша анықталады;

$P_{y0}$  – цех бойынша жарықтандыру қабылдағыштардың орнықты қуаты.

$$P_{y0} = \rho_0 \cdot F, \text{ кВт}, \quad (2.3)$$

мұндағы,  $\rho_0$  –  $1\text{ м}^2$  келетін меншікті есептік қуат, кВт;

$F$  – ғимараттың жарықтандырылатын ауданы.

Барлық есептік нәтижелер 2.3–кестеге “Ғимараттардың жарықтандыру жүктемесін есептеу” енгізіледі.

Аумақты жарықтандыру жүктемесін келесі формуламен анықтаймыз:

$$P_{\text{аум жар}} = p_{y1} \cdot n + p_{y2} \cdot L, \quad (2.4)$$

мұндағы,  $p_{y1}$  – бір ғимараттың ауласына келетін меншікті жарықтандыру жүктемесі, бұл шама 250 Вт/ғимаратқа тең;

$p_{y2}$  – күзет жарықтандырудың және жолды жарықтандыру меншікті жүктемесі 4 Вт/м-ге тең [1, 376];

$n$  – ғимарат саны;

$L$  – жолдың ұзындығы мен аумақтың периметрі, м;

$$P_{\text{аум жар}} = 0,25 \cdot 9 + 0,004 \cdot 600 = 4,65 \text{ кВт}$$

## 2.4 Шаруа қожалығы бойынша электр жүктемелерін есептеу

Шаруа қожалығы бойынша күштік және жарықтану жүктемелерді есептеудің нәтижелері 2.4 кестеге “Кернеуі 0,22 кВ шаруа қожалығы бойынша күштік жүктемелерді есептеу” енгізілген.

Бірдей жұмыс режимі бар күштік электр қабылдағыштар тобының ең үлкен жүктелген кезеңдегі орташа активті қуаты енгіземіз:

$$P_{cm} = K_u \cdot \Sigma P_n, \quad (2.5)$$
$$P_{cm} = 0,3 \cdot 20 = 6 \text{ кВт}.$$

мұндағы,  $K_u$  – қолданыс коэффициенті;

$P_n$  - номиналды активті жүктеме.

2.3 кесте – Ғимараттардың жарықтандыру жүктемесінің есептік мәндері

№	Ғимараттардың аты	Цех өлшемдері ұзындығы А (м), ені В (м)	Цех ауданы F, м <sup>2</sup>	Меншікті жарықтану жүктемесі, p <sub>0</sub> кВт/м <sup>2</sup>	Сұраныс коэффицици -енті, Кс	Жарықтану тұрақты қуаты P <sub>y.o.</sub> , кВт	Жарықтану жүктемесін есептеу		cosφ/ tgφ	Шам түрі
							P <sub>po</sub> ,кВт	Q <sub>po</sub> ,кВт		
1	Сиыр қора	65x45	2925	0,011	0,8	32,18	25,74	12,87	0,9/0,5	ДРШ
2	Сүт блогы	20x15	300	0,015	0,85	4,5	3,83	1,92	0,9/0,5	ЛШ
3	Ветеринарлық бөлме	16x16	256	0,015	0,85	3,84	3,26	1,63	0,9/0,5	ЛШ
4	Су сорғышы	6x6	36	0,008	0,6	0,29	0,17	0,085	0,9/0,5	ЛЛ
5	Бұзауларға арналған орын	30x25	750	0,011	0,8	8,25	6,6	3,3	0,9/0,5	ДРШ
6	Жем цехы	25x12	300	0,012	0,75	3,6	2,7	1,35	0,9/0,5	ДРШ
7	Үй №1	16x12	192	0,011	0,85	2,11	1,8	0,9	0,9/0,5	ҚШ
8	Үй №2	16x12	192	0,011	0,85	2,11	1,8	0,9	0,9/0,5	ҚШ
9	Асхана	22x16	352	0,011	0,85	3,87	3,29	1,65	0,9/0,5	ЛЛ
10	Аумақты жарықтандыру	216x159	34344	0,002	0,6	68,7	41,22	20,61	0,9/0,5	ДРШ

Бірдей режимде жұмыс істейтін күштік қабылдағыштар тобының ең үлкен жүктелген кезеңдегі орташа реактивті қуаты келесі формуламен анықталады:

$$\begin{aligned} Q_{см} &= P_{см} \cdot \operatorname{tg} \varphi, \\ Q_{см} &= 6 \cdot 0,72 = 4,32 \text{ кВт.} \end{aligned} \quad (2.6)$$

мұндағы,  $\operatorname{tg} \varphi$ —қолданыс коэффициенті;

$P_{см}$ —электр қабылдағыштар тобының ең үлкен жүктелген кезеңдегі орташа активті қуаты.

Электр қабылдағыштарының эффективті санын есептейміз:

$$\begin{aligned} n_3 &= \frac{\sum P^2}{\sum n p^2}, \\ n_3 &= \frac{20^2}{20^2 \cdot 1} = 1 \end{aligned} \quad (2.7)$$

Өзінің нақты санынан асып кеткенде, өзінің мәнін аламыз.

Есептік ток ұзақтығы келесі формуламен анықталады:

$$\begin{aligned} I_{\text{дл}} &= \frac{P_{\text{НОМ}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{НОМ}} \cdot \cos \varphi}, \\ I_{\text{дл}} &= \frac{20}{\sqrt{3} \cdot 0,22 \cdot 0,8} = 65,68 \text{ А} \end{aligned} \quad (2.8)$$

Есептік жүктемені орташа қуат және есептік коэффициент арқылы анықтаймыз:

$$\begin{aligned} P_p &= K_p \cdot P_{см}, \\ P_p &= 2,14 \cdot 6 = 12,84 \text{ кВт.} \end{aligned} \quad (2.9)$$

мұндағы,  $K_p$ —есептік коэффициент [ә 5];

$P_{см}$ —электр қабылдағыштар тобының ең үлкен жүктелген кезеңдегі орташа активті қуаты.

Максималды реактивті қуаттың мәні:

$$\begin{aligned} \text{егер } n_3 > 10; Q_p &= Q_{см}, \\ \text{егер } n_3 \leq 10; Q_p &= 1,1 \cdot Q_{см}. \end{aligned} \quad (2.10)$$

Толық максималды жүктеме:

$$S_p = \sqrt{P_{p0,4}^2 + Q_{p0,4}^2}. \quad (2.11)$$

$$S_p = \sqrt{12,84^2 + 4,8^2} = 13,7 \text{ кВА}$$

мұндағы,  $P_{p0,22} - 0,22$  кВ–тағы активті жүктеме;  
 $Q_{p0,22} - 0,22$  кВ–тағы реактивті жүктеме.

## 2.5 Жүктеме графиктерін тұрғызу

Шаруа қожалығының электр энергиясының тұтынушыларының тәуліктік және жылдық жүктеме графигі тұрғызылады. Бұл электрмен қамтамасыздандыратын қондырғыларын таңдағанда керек болады.

Тәуліктік график әр жарты сағаттың жүктемесі шамасы алынады. Ал онын барлық қосындысы оның тәуліктің электр энергияның пайдалану шамасына тең.

Жылдық график жүктеме қайталану сағаттары бойынша тұрғызылады. Осы графиктерден максималды жүктемелері бойынша қондырғылар таңдалады.

2.5 кесте – Қыс мезгіліндегі тәулік жүктемесі

Қысқы тәулік жүктемесі			
t, сағ	P, кВт	Кн	Pp, кВт
1	2	3	4
0_1	136,5	0,3	40,95
1_2	136,5	0,3	40,95
2_3	136,5	0,3	40,95
3_4	136,5	0,3	40,95
4_5	136,5	0,3	40,95
5_6	136,5	0,35	47,8
6_7	136,5	0,4	54,6
7_8	136,5	0,5	68,25
8_9	136,5	0,35	47,8
9_10	136,5	0,3	40,95
10_11	136,5	0,3	40,95
11_12	136,5	0,4	54,6
12_13	136,5	0,4	54,6
13_14	136,5	0,5	68,25
14_15	136,5	0,5	68,25
15_16	136,5	0,5	68,25
16_17	136,5	0,5	68,25
17_18	136,5	0,7	95,55
18_19	136,5	0,9	122,85
19_20	136,5	0,95	129,7
20_21	136,5	0,8	109,2

2.4 кесте – 220 В кернеудегі шаруа қожалығының күштік жүктемелерін есептеу

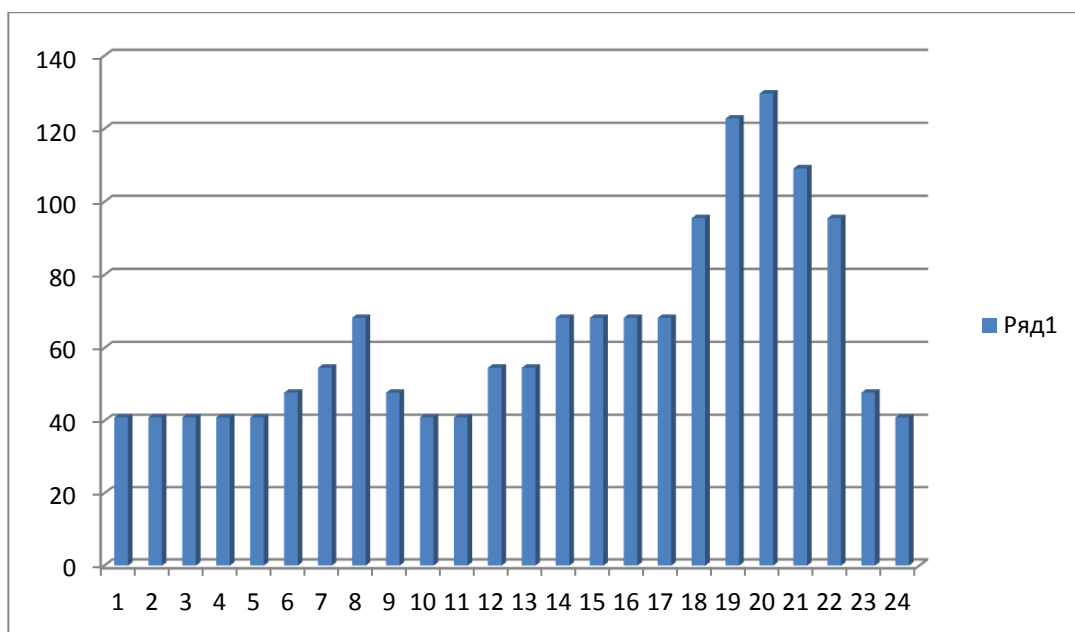
№	Объект атауы	ӘК саны	Орнатылған қуат, кВт		$K_u$	$\cos\varphi / \text{tg}\varphi$	Орташа жүктемелер		$n_{\Sigma}$	$K_M$	$\text{np}^2$	Идл, А	Максималды есептік жүктемелер		
			$\sum P_n$	$P_{см, \text{кВт}}$			$Q_{см, \text{кВт}}$	$P_p, \text{кВт}$					$Q_p, \text{квар}$	$S_p, \text{кВА}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Сиыр қора														
	а) Күштік жүктеме	6	90	540	0,84	0,95/0,33	453,6	149,68	7	1,09	56700	144,24	494,42	164,7	
	б) Жарықтандыру жүктемесі												25,74	12,87	
	Жиынтығы												520,16	177,5	549,6
2	Сүт блогы														
	а) Күштік жүктеме	7	55	385	0,9	0,9/0,47	346,5	162,9	7	1,09	21175	93	377,68	179,2	
	б) Жарықтандыру жүктемесі												3,83	1,92	
	Жиынтығы												381,51	181,1	422,3
3	Ветеринарлық бөлме														
	а) Күштік жүктеме	1	3	3	0,95	0,95/0,33	2,85	0,95	1	1,14	9	4,8	3,25	1,045	
	б) Жарықтандыру жүктемесі												3,26	1,63	
	Жиынтығы												6,51	2,675	7,03
4	Су сорғышы														
	а) Күштік жүктеме	1	3	3	0,5	0,85/0,6	1,5	0,9	1	1,14	9	7,6	1,71	0,99	
	б) Жарықтандыру жүктемесі												0,17	0,085	
	Жиынтығы												1,88	1,075	2,16
5	Бұзауларға арналған орын														
	а) Күштік жүктеме	6	5	30	0,57	0,85/0,6	17,1	10,26	6	1,65	150	12,67	28,21	11,28	
	б) Жарықтандыру жүктемесі												6,6	3,3	
	Жиынтығы												34,81	14,58	37,75



2.4 кестенің соңы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6	Жем цехы														
	а) Күштік жүктеме	5	8	40	0,92	0,9/0,47	36,8	17,3	5	1,12	320	25,9	7,68	3,45	
	б) Жарықтандыру жүктемесі												2,7	1,35	
	Жиынтығы												10,38	4,8	11,44
7	Үй №1,2														
	а) Күштік жүктеме	2	8,2	16,4	0,65	0,75/0,86	10,66	9,17	2	1,29	134,4 8	15,6	13,75	10,08	
	б) Жарықтандыру жүктемесі												3,6	1,8	
	Жиынтығы												17,35	11,88	21,02
8	Асхана														
	а) Күштік жүктеме	1	20	20	0,3	0,8/0,72	6	4,32	1	2,14	400	38	12,84	4,8	
	б) Жарықтандыру жүктемесі												3,29	1,65	
	Жиынтығы												16,13	6,45	17,37
0,22кВ шинасындағы барлық жүктеменің жиынтығы													1071,1 4	428, 36	1153,6 2

1	2	3	4
21_22	136,5	0,7	95,55
22_23	136,5	0,35	47,8
23_24	136,5	0,3	40,95
Барлығы			1528,8



2.1 сурет – Қыс мезгіліндегі тәуліктік жүктеме графигі

Қыс мезгіліндегі тәуліктік электрэнергия пайдалану:

$$W_T = 1528,8 \text{ кВт} \cdot \text{сағ},$$

Қыс мезгіліндегі жылдық қыстық электрэнергия пайдалану:

$$W_K = W_T \cdot n, \text{ кВт} \cdot \text{сағ},$$

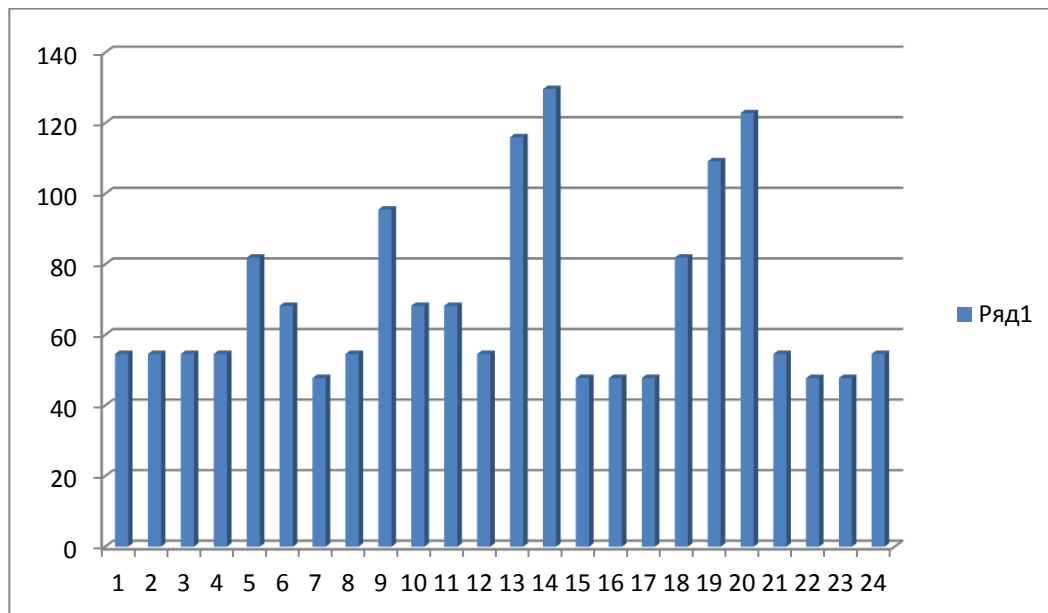
$$W_K = 1528,8 \cdot 180 = 275184 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$$

2.6 кесте – Жаз мезгіліндегі тәулік жүктеме

Жазғы тәулік жүктемесі			
t, сағ	P, кВт	Kn	Pp, кВт
1	2	3	4
0_1	136,5	0,4	54,6
1_2	136,5	0,4	54,6
2_3	136,5	0,4	54,6
3_4	136,5	0,4	54,6
4_5	136,5	0,6	81,9

2.6 кестенің соңы

1	2	3	4
5_6	136,5	0,5	68,25
6_7	136,5	0,35	47,775
7_8	136,5	0,4	54,6
8_9	136,5	0,7	95,55
9_10	136,5	0,5	68,25
10_11	136,5	0,5	68,25
11_12	136,5	0,4	54,6
12_13	136,5	0,85	116,025
13_14	136,5	0,95	129,675
14_15	136,5	0,35	47,775
15_16	136,5	0,35	47,775
16_17	136,5	0,35	47,775
17_18	136,5	0,6	81,9
18_19	136,5	0,8	109,2
19_20	136,5	0,9	122,85
20_21	136,5	0,4	54,6
21_22	136,5	0,35	47,775
22_23	136,5	0,35	47,775
23_24	136,5	0,4	54,6
Барлығы			1665,3



2.2 сурет–Жаз мезгіліндегі тәуліктік жүктеме графигі

Жаз мезгіліндегі тәуліктік электрэнергия пайдалану:

$$W_T = 1665,3 \text{ кВт} \cdot \text{сағ.}$$

Жаз мезгіліндегі жылдық электрэнергия пайдалану:

$$W_{жк} = W_T \cdot n, \text{ кВт}\cdot\text{сағ},$$

$$W_{жк} = 1665,3 \cdot 185 = 308080,5 \text{ кВт}\cdot\text{сағ}.$$

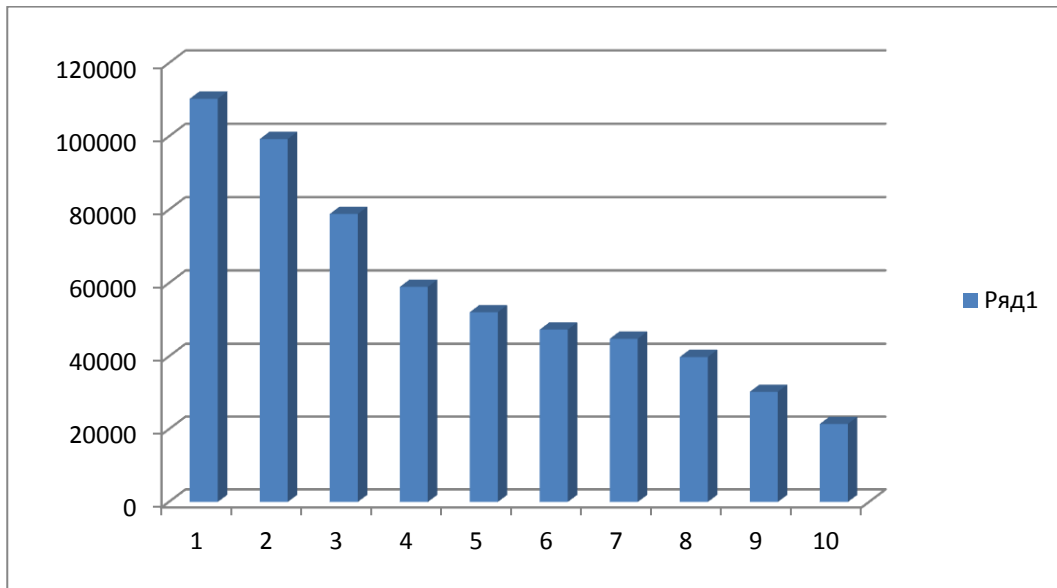
Жылдық электрэнергия пайдалану:

$$W_{жыл} = W_{жк} + W_{к}, \text{ кВт}\cdot\text{сағ}.$$

$$W_{жыл} = 275184 + 308080,5 = 583264,5 \text{ кВт}\cdot\text{сағ}.$$

2.7 кесте – Жылдық жүктемелері

P, кВт	t, сағ	W, кВт·сағ
54,6	2020	110292
68,25	1455	99303,75
47,8	1650	78870
40,95	1440	58968
95,55	545	52074,75
129,7	365	47340,5
122,85	365	44840,25
109,2	365	39858
81,9	370	30303
116,025	185	21464,625
Барлығы:	8760	583314,875



2.3 сурет–Жылдық жүктеме графигі

### **3 Шаруа қожалығын электрмен жабдықтау**

#### **3.1 Автоматты ажыратқыштар туралы мағлұмат**

Автоматты ажыратқыштар – тізбекті кез келген режимде ажырататын коммутациялық аппарат. Жоғарғы кернеулі ажыратқыштар жоғары кернеулі электр тізбегін қосуға және ажыратуға, сондай-ақ қысқа тұйықталу кезінде ажыратуға арналған. Бұл өндірістік типтерінде түйіспелерінің (контактыларының) арасында өте күшті ұшқын пайда болмас үшін түйіспелері майдың ортасында тұрады. Апаттық жағдай туғанда автоматты түрде кернеуден ажыратып тастайтын ажыратқыштар да бар. Жай ажыратқыштарды біз қолмен іске қосатын болсақ, автоматты ажыратқыштардың жұмысына тек ол жұмыс істемей қалғанда, яғни істен шыққанда болмаса, адам араласа алмайды.

Жұмыс кернеуі 1 кВ-қа дейін болатын қондырғыларда жұмыс режимінің бұзылуы салдарынан оларды бүлінуден сақтау үшін осы автоматты ажыратқыштарды қояды. Электротехникалық автомат дегеніміз осы болып табылады. Еритін қорғағыштар электр қозғалтқыштары мен басқа да өндірістік құрылғыларды қысқа тұйықталу токтарына қорғайды, бірақ ұзақ уақытқы ауыр жүктемелерден қорғай алмайтындығы себепті қуаты жоғары электротехникалық құрылғыларда еритін қорғағыштармен бірге максималды автоматты ажыратқыштар қолданылады.

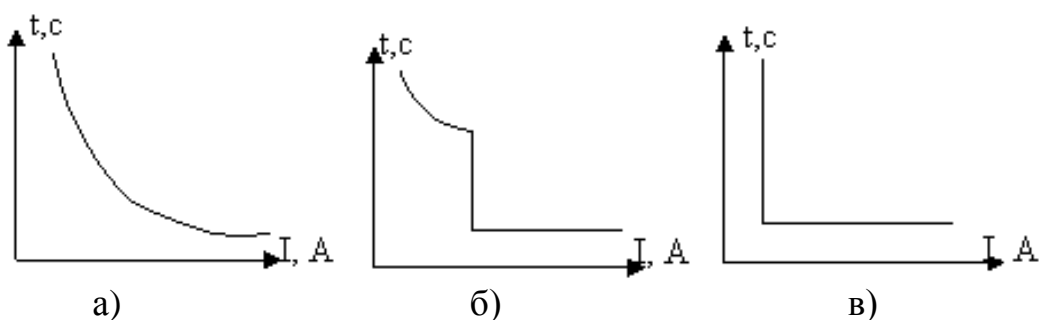
Автоматты ажыратқыштар – тізбекті қысқа тұйықталу мен артық жүктемеден сақтандыруға арналған қорғаныстық аппарат. Арнаулы атқарушы механизм–электр тізбегін тікелей ажыратуды жүзеге асыратын ағытқышпен жарақтандырылған. Қазіргі заманғы тұрмыстық автоматты ажыратқыштардың көпшілігі – аралас ажыратқыштар. Оларда электромагниттік және жылулық ағытқыштар болады және бір мезгілде тізбекті артық жүктеме түсуден, қысқа тұйықталудан қорғай алады.

Автоматтарда 3 түрлі ажыратқыш болуы мүмкін:

а) жылулық ажыратқыш, ол уақыт ұстамы бойынша токқа кері тәуелділігі бар биметалдық пластинкадан тұрады, ол асқын жүктемеден қорғайды (3.1 а сурет).

б) максималды ток ажыратқышы - (электромагниттік) қысқа тұйықталудан немесе біршама үлкен асқын токтардан қорғайтын электр магнит (3.1 б сурет).

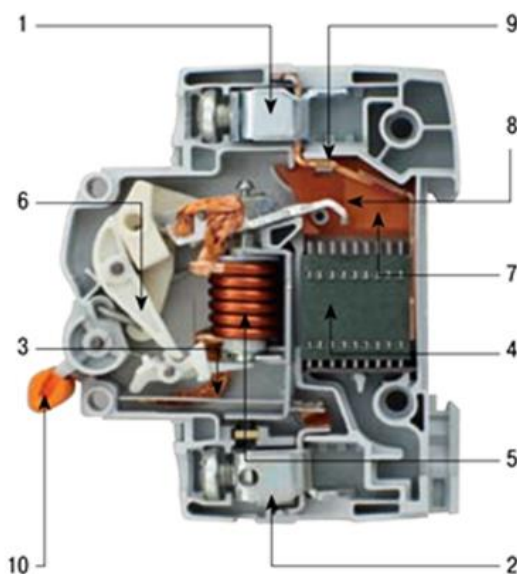
в) аралас ажыратқыш асқын жүктемеден де, қысқа тұйықталу тогынан да қорғайды (3.1 в сурет).



3.1 сурет – Автоматты ауалы ажыратқыштардың сипаттамалары

ВА сериялы жаңаажыратқыштар желіні қорғауда электр энергия көздері қуатының артуымен, қысқа тұйықталу тогының өсуімен туатын көптеген проблемаларды шешті. Сонымен қатар олардың көлемдерінің кішіреюі құрамына кіретін құрылғылардың өлшемдерінің азаюына мүмкіндік береді.

Артылықшылықтары: Ажыратуға аз уақыт кетеді (0,08-0,1с); Сұйық орта мен газ генерациялаушы қатты материал болмайды; Қопарылысқа және өртке қауіпсіз; Сенімді жұмыс істейді; Пайдаланылуы қарапайым; Жиі қосу мен ажырату мүмкіндігі бар; Автоматты түрде қайта қосылуы оңай; Сырттағы және іштегі қондырғыларды пайдаланылады; Майлы ажыратқыштармен салыстырғанда салмағы мен көлемі кішкентай.



1 – жоғарғы клемма, 2 – төменгі клемма, 3 – биметалды пластина, 4 – доға сөндіргіш камера, 5 – максималды ток ажыратқышы, 6 – калибрлеу бұрандасы, 7 – газтүрлендіргіш пластмассы, 8 – қозғалмалы контакт, 9 – қозғалмайтын контакт, 10 – тумблерді қосу, ажырату.

3.2 сурет – Автоматты ажыратқыштың құрылысы.

### 3.2 Автоматты ажыратқыштарды таңдау шарттары

Есептік ток:

$$I_p = S_p / U_n, \quad (3.1)$$
$$I_p = 17,37 / 0,22 = 78,95 \text{ A.}$$

Автоматтың номиналды тоғына байланысты:

$$I_{\text{ном.ав}} \geq I_p, \quad (3.2)$$
$$100 \text{ A} \geq 78,95 \text{ A.}$$

Автоматтың электр магнитті ажыратқышына байланысты:

$$I_{\text{расц ном}} \geq I_p, \quad (3.3)$$
$$80 \text{ A} \geq 78,95 \text{ A.}$$

Электр магнит ажыратқыштың іске қосылу тоғына байланысты:

$$I_{\text{ср рас}} \geq 1,25 \cdot I_{\text{п(р)}}, \quad (3.4)$$
$$240 \text{ A} \geq 98,68 \text{ A.}$$

Осы шарт бойынша ас бөлмесіне ВА – 57 – 31 автоматы таңдалды. Әрбір объект үшін автоматты ажыратқыштарды таңдаймыз. Бізге барлық объектінің қуаты, тоғы белгілі, сол бойынша автоматты ажыратқыштарды таңдаймыз. 3.3 кестеде таңдалған автоматты ажыратқыштардың сипаттамалары көрсетілген.

### 3.3 Сымдарды және кабель таңдау әдісі

Сымдардың қимасын қызу шарты бойынша ұзақ мерзімді өткізетін ток жүктемесінің есептік мәніне байланысты қалыпты жағдайда төселген кезде кестеден мынандай екі түрлі қатынас шарттары бойынша алады:

а) ұзақ мерзімді есептік тоғы мен қызу шарты бойынша:

$$I_{\text{норм доп. пров}} \geq I_p / \kappa_{\text{нопр}}, \quad (3.5)$$
$$80 \text{ A} \geq 78,95 \text{ A.}$$

б) алынған аппараттарға максималды токтық қорғанысының сәйкес келу шарты бойынша:

$$I_{\text{норм доп. пров}} \geq (I_{\text{защ}} \cdot \kappa_z) / \kappa_{\text{нопр}} \quad (3.6)$$
$$80 \text{ A} \geq (80 \cdot 1) / 1 \text{ A}$$

мұндағы,  $\kappa_{\text{попр}}$ —сымдар төселуіне байланысты түзету коэффициенті;  
 $\kappa_{\text{попр}}=1$ ;

$\kappa_3$ —қорғаныс коэффициенті,  $\kappa_3 = 1$ —жарылысқа және өртке қауіпсіз өндіріс орындары.

Аталған шарттарды қанағаттандыратын ПВ (3x16+1x10) маркалы сым таңдап аламыз.

Кабель таңдау:

а) ұзақ мерзімді есептік тоғы мен қызу шарты бойынша:

$$I_{\text{нормдоп.пров}} \geq I_p / \kappa_{\text{попр}}, \quad (3.7)$$
$$300 \text{ A} \geq 268,32 \text{ A}.$$

б) алынған аппараттарға максималды тоқтық қорғанысының сәйкес келу шарты бойынша:

$$I_{\text{нормдоп.пров}} \geq (I_{\text{защ}} \cdot \kappa_3) / \kappa_{\text{попр}} \quad (3.8)$$
$$335 \text{ A} \geq (315 \cdot 1) / 1 \text{ A}$$

Осы шарттарды қанағаттандыратын ААБГ (3x150+1x120) маркалы кабель таңдап аламыз.

ПВ сымы машиналарда, станоктарда электр қондырғыларын орналастырғанда, жарықтандыру жүргізгенде, және күштік желілерде номиналды кернеуі 450 В–қанемесе 1000 В–қадейінгі тұрақты кернеуде, ал жиілігі 400Гц дейін жұмыс істей алады.

ПВ сымыполивинилхлоридті оқшауламаға ие және МЕСТ 6223–79 талаптарына сай.ПВ сымы төрт иілгіштік дәрежеге ие (әртүрлі). Осы аталған сым үшінші иілгіштік дәрежеге ие, яғни, өте қатты иілгіш болып келеді, демек бірнеше иілулерге шыдамды.

Иілгіштігі бірінші дәрежелі ПВ сымын бос каналдарда төсейді, сондай – ақ, құрылыстық конструкциясы бар болат құбырларда, бұл кезде монтаждау электр тізбектерімен бекітіледі.

ПВ 3 сымы мен ПВ 4 сымдарын иілгіштік қасиетке ие барлық жерлерде эксплуатациялауға болады. Пластмасса оқшауламасы бар барлық сымдар +70 градус Цельсийға дейінгі температура ұзақтығына шыдамды болып келеді.

Сымдарды эксплуатациялау шарттары:

- Температурасы–50 тан +70 градус Цельсийға дейін;
- Кабель диаметрінің иілу радиусы өте аз;
- ПВ 3 сымын монтаждау температурасы:–15 градус Цельсийға дейін.





1 – ПВ2 мыс сымымен жасалған жұмсақ сым, 2 – ПВХ оқшауламасымен қапталған.

### 3.3 сурет – ПВ сымының құрылысы

ПВ2 сымы эксплуатациялық суық аудандарда (ПВ-ХЛ), тропикалық және теңіз климаттарында, сонымен қатар кемелерде қолданысқа ие. Оның себебі сымды керіп қойсақта, температуралар күрт өзгеріп отыратын жерлерге төсесекте, ылғалды жерлерде жатсадаашық алаңға шығарсақта үлкен ғимараттарға жүргізсекте өз изоляциясын күртпей жата береді.

ААБГ күштік кабелі номиналды кернеуі 10 кВ – қа дейінгі желілерде, жиілігі 50 Гц электроэнергия жіберу мен таратуға арналған. ААБГ кабелінде алюминийден жасалған ток өткізуші талсым болады. Талсым бірталшықты және көпталшықты болуы мүмкін. Кабель оқшауламасы арнайы құраммен сіндірілген қағаздан дайындалады (көпталсымды кабельдер талсымының түстері әртүрлі болып келеді). Кабельдің қорғаныс қабаты алюминийден болады.

ААБГ кабелі траншеяларда, туннельдерде, каналдарда, бөлме ішінде төсеуге арналады. Ең баста шарты – кабельге әсер ететін тарту күштерінің болмауы. Сондай – ақ, грунтта төсеген кезде коррозиялық қарқындылығы төмен болуы қажет. Кабелді  $-50$  пен  $+50$  градус температуралар жағдайларында қолдануға болады. Қалыпты жағдайларда эксплуатациялау уақыты 30 жылдан кем емес.

ААБГ – 10 3x150 маркалы кабелін әріп бойынша түсіндіу: А – ток өткізуші алюминий талсым; А – алюминий қабықша; Б – сауыт (2 болат таспа); Г – сауыт үстінде қорғаныш қабаттары жоқ.

ААБГ–10 3x150 кабелі – бұл алюминийден тұратын көп талшықты немесе бір талшықты талсым (өткізгіш). Талсым сыртқы жағынан электротехникалық қағаздың арнайы сұрпынан дайындалған арнайы фазалық оқшауламамен жабылады және тұтқыр оқшауланған композитті құраммен сіндіріледі. Қабықшаның қорғаныс қабаты – біріктірілген арнайы қағаздан және пластикалық таспалардан дайындалады. Сондай – ақ, ААБГ–10 маркалы кабель поливинилхлоридтен жасалған сыртқы қабатқа ие.

### 3.4 Тарату құрылғысын таңдау

ШРА типті тарату құрылғысы электр энергиясын тарату үшін қолданылады. ШРА4 типті тарату құрылғысы терең жерге тұйықталған, ал ШРА5 бес сымды нөлдік сым оқшауланған және РЕ өткізгішпен қорғалған. Бұл тарату құрылғылары 660В кернеу мен 50–60 Гц жиілікте жұмыс жасайды және бөлме ішінде орналастырылады. Тарату құрылғысы номиналды жұмыс тоғына байланысты 250, 400, және 630А болып шығарылады.

Тарату құрылғысын мына шарт бойынша таңдаймыз:

$$I_{НОМ} \geq I_{P ШР}, \quad (3.9)$$

$$400A \geq 268,32 A.$$

Осы шарт бойынша бірінші тарату құрылғысына ШРА 73 ВУЗ–400 таңдалады.

ШРА 73 ВУЗ–400 таратушы құрылғы панельдері 380 В үш фазалық токты қабылдауға және электр энергиясын таратуға арналады. Бір жағынан қызмет көрсетілетін панельдерде өлшеуіштік құрылғылар орналасқан. Жоғарғы жағында ақ пластмасса әріптермен және сандармен жазулар мен панельдер номерлері жазылады. Панельдер түрлері: желілік, кірістік, секциялық, кірістік–желілік, жетектері және ажыратқыштар бар, көшені жарықтандыру диспетчерлік басқарылады, шығыңқы, РАҚ аппаратурасы бар.

Тарату құрылғыларына қойылатын жалпы талаптар:

- сымдарды, шиналарды, аппараттарды және құрылғыларды таңдау қалыпты жұмыс шарттарына байланысты (жұмыстық ток пен кернеуге, дәлдік класына және т.б. сай), сондай – ақ ҚТ кезіндегі жұмыс шартына да байланысты жүргізілуі керек (термиялық және динамикалық әсерлер, коммутациялық қабілеттілігі);

- тарату құрылғыларында әрбір тізбектің және панельдің арналуын көрсететін арнайы жазулар болуы қажет. Жазулар құрылғының беткі жағында жазылуы керек, ал екі жақтан қызмет көрсеткен кезде – құрылғының артқы жағына жазылады;

- тарату құрылғыларын айқын тану мүмкіндігі әртүрлі токтар мен кернеулер тізбектеріне қатысты бөліктері болып дайындалуы және орналасуы қажет;

- барлық құрылғылар шегіндегі фазалар мен полюстердің өзара орналасуы бірдей болуы керек;

- тарату құрылғысының барлық металл бөліктері боялуы немесе коррозияға теріс жабындығы ие болуы керек.

3.1 кесте–220 В кернеудегі автоматты ажыратқыштар мен сымдарды есептеу

Атауы	S <sub>p</sub> , кВА	Есептік ток		Автоматты ажыратқыш				Автоматты ажыратқыш түрі	К.з.	Сымдағы токтың мәні		Марка мен көлденең қима
		I <sub>p</sub>	I <sub>пуск</sub>	I <sub>ном. ав.</sub>	I <sub>расц ном</sub>	Іске қосылуы				K <sub>з</sub> *I <sub>з</sub>	I <sub>доппров</sub>	
						I <sub>ср рас</sub>	1,25·I <sub>п(р)</sub>					
ШР1(ШРА 73 ВУЗ – 200)												
Асхана	17,37	78,95	-	100	80	240	98,68	ВА–57–31	1	80	80	ПВ(3x16+1x10)
Ветеринарлық бөлме	7,03	31,95	-	100	40	120	40	ВА–57–31	1	40	42	ПВ(3x6+1x4)
Су сорғышы	2,16	9,82	-	100	16	48	12,3	ВА–57–31	1	16	25	ПВ(4x2,5)
Жем цехы	11,44	52	-	100	63	189	65	ВА–57–31	1	63	60	ПВ(3x10+1x6)
Үй №1,2	21,02	95,6	-	100	100	300	119,5	ВА–57–31	1	100	100	ПВ(3x25+1x16)
Барлығы	59,02	268,32		400	315	630	335,4	ВА99	1	315	335	ААБГ(3x150+1x120)

## 4 Жаңғыртылатын энергия көздері арқылы электрмен қамтамасыздандыруды есептеу

### 4.1 Желқондырғысының электр энергиясын өндіру технологиясы

Жел қондырғыларда жел ағынының кинетикалық энергиясы генератор роторларының айналу процесі кезінде электр энергиясына айналады. Конструкциясы жағынан желқондырғылардың генераторлары электростанциядағы отын жаққанда ток өндіретін генераторларға ұқсайды. XX ғасырдың басында Н.Е. Жуковский жел двигателі теориясының негізін қалады, осы теорияны негіздей отырып әлсіз желдің ырғағынан жұмыс істелетін жоғары өнімді жетілдірілген желагрегаттардың конструкциялары жасалынды, барлық елдің ғалымдары мен самолет жасаушы конструктор мамандары өз үлестерін қосты. Барлық жел двигателінің жұмыс істеу принципі біреу – ақ, онда желдің әсерінен қозғалатын желдөңгелегінің қалақшаларының қозғалысы электр энергиясын өндіретін генераторының айналып тұратын білігіне беріледі.

Желдөңгелегінің диаметрі үлкен болған сайын соққан желдің үлкен ағысын қамтиды және агрегат түрлеріне қарап неғұрлым үлкен энергия өндіреді. Жел двигателін екі топқа бөледі:

- 1) тік осьпен айналатын жел двигателі, оларға карусель типтес, қалақшалы, ортогональді;
- 2) горизонталь осьпен айналатын жел двигателі (қанатты деп аталады – қанаттарының санына байланысты).

Қалақшалы жел двигателінің айналу жылдамдығы олардың қалақшалар санына кері пропорционал, сондықтан агрегаттың қалақшаларын үштен артық жасамайды.

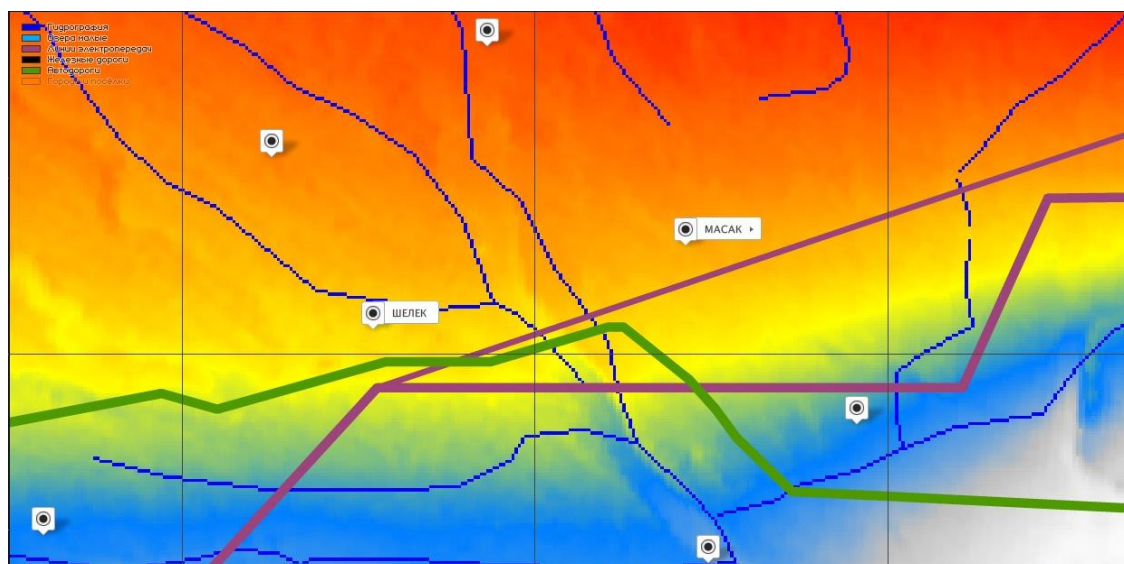
Горизонталь айналдыру осі бар екі немесе үш қалақшадан тұратын мұнараның басына бекітілген қондырғылар – желқондырғылардың ең көп тараған түрі болып табылады. Горизонталь айналдыру осі бар турбинаның роторының басқарушы білігі де көлденең орналасқан. Ал көп қалақшалардан тұратын горизонталь осі бар моделін монолиттік деп атайды. Бұл қондырғылар төменгі жылдамдықта жұмыс істейтіндіктен, су тарту насосында пайдаланады.

Тік осьпен айналатын жел двигателінің (Н – типтес) роторының жетекші білігі вертикаль орналасқан. Турбиналарының қалақшалары өте ұзын, пішіні доға тәрізді, мұнараның үстіңгі және астыңғы жағына берік орнатылған. Осындай жел қондырғыларын әлемнің бірнеше компаниясы ғана жасайды.

Н – типтес турбинасы роторының ерекшелігі басқарушы білік вертикаль орналасқандықтан, кез келген бағытта соққан желдің үлкен ағысын қамтиды. Француз инженері Дарриус тік осьпен айналатын жел двигателінің теория негізін қалай отырып, конструкциясын жасады. Сыртқы түрлерінің айырмашылығына қарамастан горизонталь және вертикаль айналу осі бар желқондырғылардың жұмыс істеу принциптері бірдей.

## 4.2 Желдің жылдық энергиясын есептеу

Елдімекеннің мәліметтері карта бойынша желдің орташа жылдамдығы 8 м/с, ұзындығы  $66,98^\circ$  ені  $44,45^\circ$  аламыз. Желдің жылдамдығы 5 м/с–тан көп болғандықтан, жылдық энергиясын есептеу үшін Гуллен кестесін қолданамыз.



4.1 сурет – Қазақстанның желдік картасы

Жел энергетикасы – жел энергиясын халық шаруашылығына ұтымды пайдалану мүмкіндіктерін қарастырады. Қазақстанда жел күшімен алынатын электр энергиясы қуатын кеңінен және мол өндіруге болады. Республикамыздың барлық өңірлерінде жел қуаты жеткілікті. Жел энергиясының басқа энергия көздерінен экологиялық және экономикалық артықшылықтары көп.

Жел энергетикасы қондырғыларының технологиясын жетілдіру арқылы оның тиімділігін арттыруға болады. Жел энергиясын тұрақты пайдалану үшін жел энергетикасы қондырғыларын басқа энергия көздерімен кешенді түрде ұштастыру қажет. Республиканың шығыс, оңтүстік-шығыс, оңтүстік аймақтарында су электр стансалары мен жел электр стансаларын біріктіріп электр энергиясын өндіру өте тиімді. Қыс айларында жел күші көбейсе, жаз айларында азаяды, ал су керісінше, қыс айларында азайса, жаз айларында көбейеді. Сөйтіп, энергия өндіруді біршама тұрақтандыруға болады.

Біздің жел агрегатынымыз Алматы облысы Кеген елді мекенінде орналасқан. Желдің орташа жылдамдығы 7,8 – 8,8 м/с, ал жел электр стансалары 4 – 5 м/с–тен бастап энергия бере бастайды. Желдің қарама-қарсы бағытқа өзгеруі сирек болуына байланысты мұнда турбиналы ротор типті жел қондырғысын орнату тиімді. Желдің жалпы қуаты 5000 МВт-тан астам

деп болжануда. Бұл өте зор энергия көзі, әрі көмір мен мұнайды, газды үнемдеуге, сонымен қатар қоршаған ортаны ластанудан сақтап қалуға мүмкіндік береді.

Жел энергиясы жөніндегі әлемдік кеңестің мәліметі бойынша, 2020 жылы жел электр стансалары өндіретін электр энергиясының көлемі жаһандық тұтыну деңгейінің 12 пайызын қамтамасыз етуі мүмкін. Бұл орайда жаңадан 1,4 миллион жұмыс орны ашылып, ауаға таралатын көмірқышқыл газының көлемі жылына 1,5 миллиард тоннаға дейін азаяды. Яғни қазіргі көлемінен 5 есе қысқаратын болады.

Қазір жекелеген үйлерді немесе елді мекендерді энергиямен қамтамасыз ету үшін әлемде жарты миллионнан астам жел энергетикасы қондырғылары орнатылған. Олардың басым көпшілігі ҚХР мен АҚШ-тың үлесіне тиеді. Жел күші арқылы электр энергиясын өндіру бүгінгі таңда ең тиімді және үнемді әдіс бола тұрса да, бұл технология әлі де барынша кең қолдау таба алмай отыр. Оның басты себебі, бұл саланы дамытуға саяси қолдаудың тапшылығында болып отырған сияқты. Сондықтан мұндай электр энергиясына кепілді сатып алу тарифін белгілеген жөн. Заң бойынша белгіленген осы тарифтер арқылы банктер жаңа жел генераторлары құрылысын қаржыландыруға мүдделі болуы керек.



4.2 сурет – Кеген елді мекенінің спутниктан көрінісі

### 4.3 Жел энергетикасының негізгі параметрлерін есептеу

1 м<sup>2</sup> көлденең қимасы арқылы өтетін жел ағынының  $N_{уді}(V_i)$  меншікті қуаты келесі формула арқылы анықталады [7]:

$$P_{мi}(V_i) = 0,5 \cdot \rho \cdot V^3 (Вт / м^2), \quad (4.1)$$

мұндағы,  $\rho$ —нормалді жағдайдағы ауаның берілген тығыздығы;  
 $\rho = 1,226 \text{ кг/м}^3$  нормальді жағдайдағы ауаның берілген тығыздығы;

$V$  – жел жылдамдығы, м/с.

Осыған орай желдің қуаты оның үш дәрежелі жылдамдығына пропорционал болады, және де бұл қуатты бағалау үшін желдің жылдамдығы жөнінде мағлұматтың болуы жеткілікті.

Меншікті энергия желдің жылдамдығының ықтималдық сипатын ескере отырып, келесі формуламен анықталады:

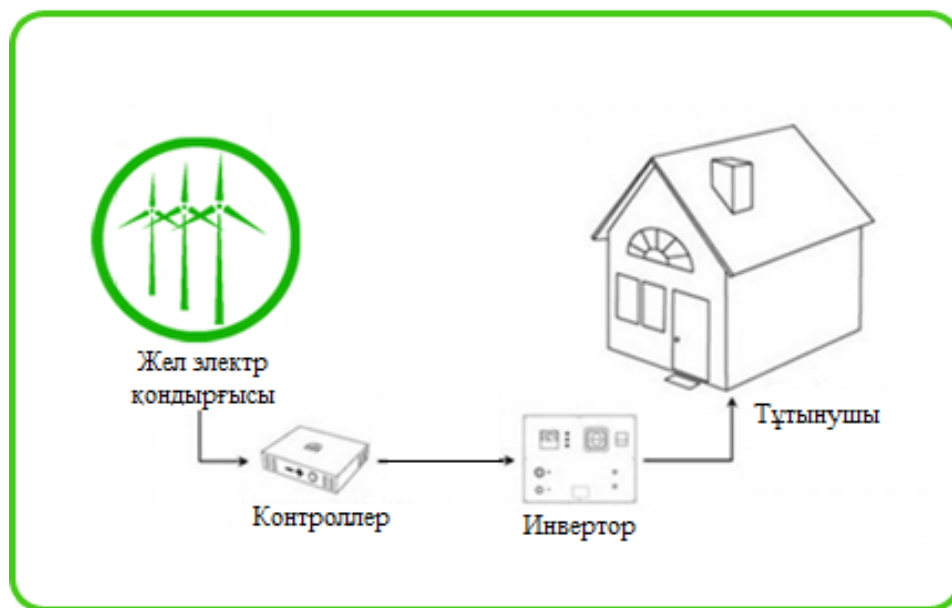
$$W_{уд} = P_{уд} \cdot V_i \cdot t(V) \cdot 8760. , \quad (4.2)$$

мұндағы,  $P_{уд}$ — желдің меншікті қуаты, Вт/м<sup>2</sup>;

$V_i$ — желдің  $i$ -ші жылдамдығы, м/с;

$t_i(V_i)$ — $t$  уақытындағы  $i$ -ші жел жылдамдығының әсер ету ықтималдығы.

Есептеудің нәтижесін 4.1 кестеге енгізіледі.

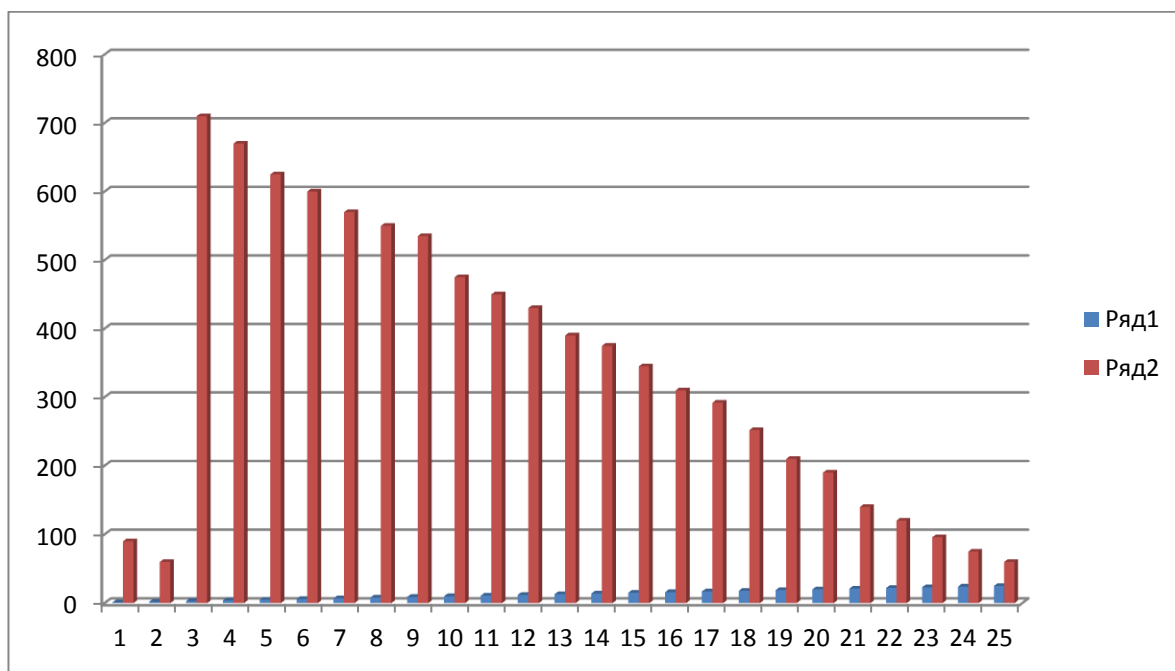


4.3 сурет – Жел электр қондырғысымен жабдықтаудың графикалық сұлбасы



Жел – бағытталған ауа массаларының қозғалысы. Жел энергиясын күн энергиясының бір бөлігі ретінде қарастыруға болады, себебі күн жердегі ауа райына әсер етеді. Күн жер бетін әр түрлі қыздыруынан жел пайда болады. Судың беті және бұлтпен жабылған аумақта жай қызыды; ал күннің жарығы тікелей түсетін аумақтар тезірек қызыды.

Желдің жылдамдығына географиялық орта және жер беті, табиғи және қолдан жасалған, қыр, ауыл және құрылыстар кедергі болады. Сол себепті желге кедергі болмайтын ЖЭС жоғарғы жерде және биік ағаштар, тұрғын үйлерден қашықтықта орналасады.



4.4 сурет – Жел жылдамдығы қайталану графигі

4.1 кесте – Жел энергияның потенциалын есептеу

$V_i, \text{ м/с}$	$t, \text{ сағ}$	$P_m, \text{ Вт/кв.м}$	$W_m, \text{ кВт*сағ/м}^2$
1	2	3	4
0,5	140	0,076625	0,0107275
1	90	0,613	0,05517
2	60	4,904	0,29424
3	710	16,551	11,75121
4	670	39,232	26,28544
5	625	76,625	47,890625
6	600	132,408	79,4448
7	570	210,259	119,84763
8	550	313,856	172,6208
9	535	446,877	239,079195

4.1 кестенің соңы



1	2	3	4
10	475	613	291,175
11	450	815,903	367,15635
12	430	1059,264	455,48352
13	390	1346,761	525,23679
14	375	1682,072	630,777
15	345	2068,875	713,761875
16	310	2510,848	778,36288
17	292	3011,669	879,407348
18	252	3575,016	900,904032
19	210	4204,567	882,95907
20	190	4904	931,76
21	140	5676,993	794,77902
22	120	6527,224	783,26688
23	96	7458,371	716,003616
24	75	8474,112	635,5584
25	60	9578,125	574,6875
Барлығы	8760		11558,55912

#### 4.4 Жел электр қондырғыны таңдау

Жоғарыдағы мәліметтерге байланысты қуаты 100 кВт Vetrox – 100 типті екіжелқондырғысы таңдалады. Оның негізгі техникалық мінездемелері 4.2 кестеде келтірілген[4].

Қайта жаңғыртылатын дәстүрлі емес жел энергиясының келешегі зор, экологиялық таза, қоры ешуақытта сарқылмайды, әрі арзан, тиімді. Бұларды пайдалану табиғат баланстарын бұзбайды. Жел энергиясын қолдану таулы аймақтардың жоғары бөктерінде толқынды теңіз жағалауларында ыңғайлы екені бәрімізге танымал. Жел энергетикасын дамытуға қолайлы аймақтар өте көптеп табылады. Жел күші жер бетінің ойлы-қырлы болуына тікелей байланысты. Мысалы, таулы аймақтың екі бөлігін қарастырайық, Күн көзінің екі бөлікке түскен энергиясы бірдей болғанымен, жердің кедір-бұдыры әр қилы болғандықтан, жел күшінің ықпалы, бағыты да әр түрлі болады. Жел күшінің ықпалы жыл мезгілінің ауысуына, ауа райының өзгеруіне байланысты өзгеріп отырады. Жел күшінен өндірілетін энергия мөлшері желдің тығыздығына, жел турбинасының қалақшаларының ауданына, жел жылдамдығының кубына тәуелді болады.

Желэнергетикасы дамуы, энергия жетіспейтін аудандарға қуаныш әкелгенмен, оның зиянды да әрекеті бар. Желқондырғылардың айналып тұратын қалақшалары, механизмі, айнала ортаға дыбыс шуын шығарады, 40 децибелдан асатын дыбыс толқындары, адам организміне зиянды әрекетін тигізеді. Желқондырғылары бір-бірінен мұнара биіктігімен салыстырғанда 5–10 есе қашықтықта орналасуы тиіс, осы территорияда орналасқан

желқондырғылар аймағында ешқандай ғимрат, орман болмауын ескеру қажет.

Vetrox жел генераторлары сенімді әрі, эксплуатациялауға жеңіл. Олар біздің еліміздің климатына сай жасалған, сондай – ақ, жүйе қолданысқа енгізілген күннен бастап әрбір элементі кемілдемеге ие.

Ресей елінде жасалған Vetrox жел генераторларын басқа компания өнімдерімен салыстырғанда көптеген артықшылықтары бар:

- қатал климат шарттарында жұмыс жасағанда беріктіліктің жоғары қорын береді;

- қатулардан және конденсат пайда болуынан қорғау үшін өзіндік қыздыру жүйесі;

- күн радиациясынан және ағарып кетуден қорғау үшін лопастер қара түсті гидрофобпен жабылған композитті материалдардан жасалған;

- тұрақты магниттегі редукторсыз синхронды генератор қолданылады;

- май жағу өте жоғары тұтқырлыққа ие, ол бізге ЖЭҚ – тың қызмет көрсету уақытын ұзартуға, эксплуатациялық шығындарды және адамның араласуын төмендетуге мүмкіндік береді;

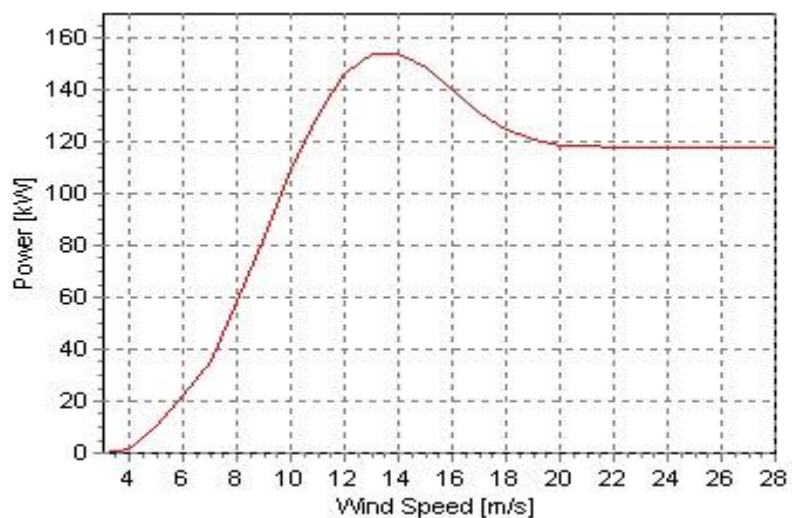
- қондырғы дистанционды түрде орналастырылады, құрылысы қарапайым және басқару оңай.

#### 4.2 кесте–ЖЭҚ–ның техникалық сипаттамалары:

1	2
Номиналды қуаты	100 кВт
Шығысындағы кернеу	380В
Қалақшалар саны	3 дана
Жел дөңгелегі диаметрі	21 м
Желдің бастапқы жұмыстық жылдамдығы, м/с	2,5 м/с
Желдің орташа жұмыстық жылдамдығы, м/с	12 м/с
Желдің максималды жұмыстық жылдамдығы, м/с	25 м/с
Генератор түрі	Үш фазалы, асинхронды
Генератор ПӘК–і	90%
Турбина массасы	3950 кг
Шу деңгейі	70db – ден төмен
Жұмыстық температуралар (°С) диапазоны	-40 +60
Шамамен қызмет көрсету уақыты	25 жыл
Кепілдік	2 жыл
Бағасы	38 890 000 теңге



4.5 сурет – Vetrox – 100 ЖЭҚ-сы



4.6 сурет– Желқондырғысы қуатының жел жылдамдығына тәуелділігі

Жүктеме графигінен 3 м/с-ке дейін және 25 м/с-тан бастап ЖЭҚ қуаты 0-ге тең екендігі белгілі. Осы диапазондағы барлық сағаттарын қосқанда, ЖЭҚ жылдық бос тұру уақыты анықталады:

$$t_{\text{пр}} = 8760 - 290 = 8470 \text{ сағ/жыл.}$$

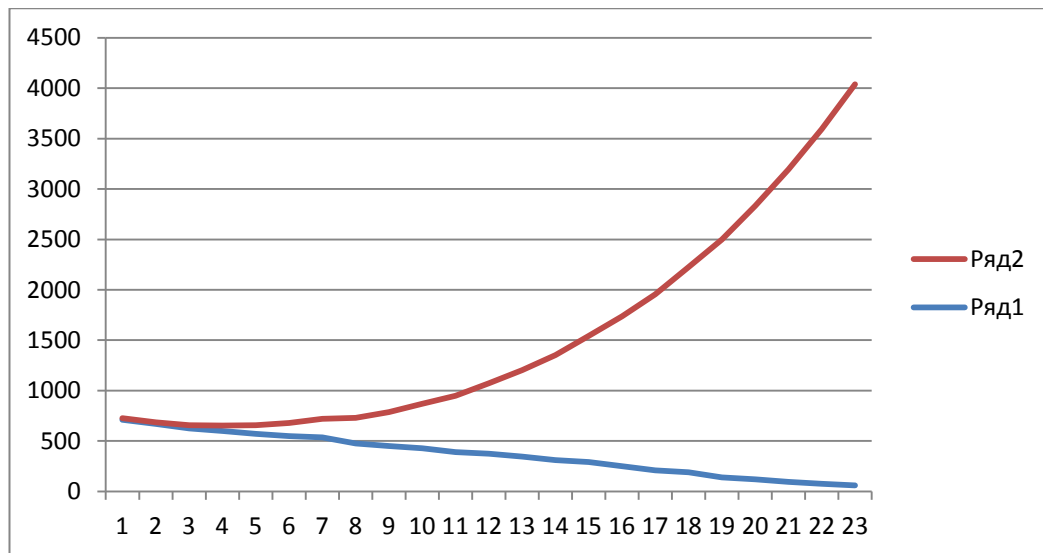
ЖЭҚ-ның жыл бойы өндірілген энергиясы  $W_{ЖЭҚжыл}$  келесі формуламен анықталады:

$$W_{ЖЭҚ}^{жыл} = \sum_{i=1}^k P_{ЖЭҚ}(V_i) \cdot t_i(V_i) \cdot T_{год}. \quad (4.3)$$

Есептеу нәтижелері 4.3 – кестеге «ЖЭҚ-ның энергетикалық сипаттамалары»

4.3 кесте– ЖЭҚ–ның энергетикалық сипаттамалары

$V_i$ , м/с	$t_i$ , сағ	$P_{жел}$ , кВт	$P_{ЖЭҚ}$ , кВт	$W_{жел}$ , кВт*сағ	$W_{ЖЭҚ}$ , кВт*сағ	$K_{қолдану}$
3	710	16,551	11,75121	11751,21	8343,3591	0,71
4	670	16,3	3	10921	2010	0,18
5	625	31,8	10	19875	6250	0,31
6	600	55	21	33000	12600	0,38
7	570	87,3	35	49761	19950	0,4
8	550	130,3	58	71665	31900	0,44
9	535	185,6	80	99296	42800	0,43
10	475	254,6	111	120935	52725	0,43
11	450	338,8	128	152460	57600	0,37
12	430	439,8	146	189114	62780	0,33
13	390	559,3	154	218127	60060	0,27
14	375	698,5	154	261937,5	57750	0,22
15	345	859,1	150	296389,5	51750	0,17
16	310	1042,7	140	323237	43400	0,13
17	292	1250,6	132	365175,2	38544	0,1
18	252	1484,6	125	374119,2	31500	0,08
19	210	1746	123	366660	25830	0,07
20	190	2036,5	119	386935	22610	0,05
21	140	2357,5	119	330050	16660	0,05
22	120	2710,5	117	325260	14040	0,04
23	96	3097,2	117	297331,2	11232	0,03
24	75	3519	117	263925	8775	0,03
25	60	3977,5	117	238650	7020	0,02
Барлығы	8470			4806574,81	686129,3591	0,14



4.7 сурет – ЖЭҚ-ның қуаты жел жылдамдығынан тәуелділігі

$W_i$  барлық шамасын қосқанда, жылдық энергия көлемі анықталады  
 $W_{ВЭУ}^{жыл} = 686129,35 \text{ кВт} \cdot \text{сағ} / \text{жыл}$ .

ЖЭҚ-ның жылына жұмыс істейтін жалпы уақыты:

$$h_{ВЭУ} = T_{год} - t_{пр}, \text{ сағ} \quad (4.4)$$

$$h_{ВЭУ} = 8760 - 290 = 8470 \text{ сағ}$$

Есептеуіміз бойынша желдің агрегат ауданына келетін жылдық энергиясы 4806,57 МВт·сағ-қа тең болды. Ал, бір агрегаттың өндіретін жылдық энергиясы 686,1 МВт·сағ. Бізге қажет 330,22 МВт·сағ-ты алу үшін қажетті қондырғының санын анықтаймыз.

$$n = \frac{686,1 \text{ МВт} \cdot \text{сағ}}{330,22 \text{ МВт} \cdot \text{сағ}} = 2,07 \approx 2 \text{ дана} \quad (4.5)$$

Орнатылған қуаттың қолдану коэффициенті (КИУМ):

$$КИУМ = \frac{E_{год, агрегат}}{E_{год, ветер}}, \% \quad (4.6)$$

$$КИУМ = \frac{686,1}{4806,57} = 14\%$$

#### 4.4.1 Түзеткіштерді таңдау

Active Front End (AFE) түзеткіштері 170 кВт қуатты 220 В шығыс кернеулерімен шығарылады. Құрылғылар оның компоненттеріне, сонымен қатар екі универсалды тұрақты ток шиналарына жеңіл қосыла алатындай

құрастырылған, бұл қолданушыға жүктеме, тарату құрылғыларын, батареяларды және дабыл сигналдарын жіберетін сымдарды қосуға мүмкіндік береді. Сондай ақ мұндай конструкция модульдерді ауыстыру және жүйені масштабтауды орындайды.



4.8 сурет – АFE 300кВт түзеткіші

Желідегі асқын жүктемелерден қорғану үшін АFE түзеткіштерінде ұзақ уақытқа шыдамды орнында ауыстырылатын металл–оксидті варисторлар қолданылады. Шығыс кернеуінің кең диапазоны қоректену желісіндегі кернеу ауытқуының алдын алады. Тез әрекет етуші ерігіш сақтандырғыштарды қоса пайдалану қоректену желісінің ортақ сенімділігін арттырады және тоқты сөндіру максималды шегін үлкейтеді, бұл жүйе ауытқуларын төмендетеді.

АFE қосымша басқару панельдерін орнату мүмкіндігі бар, ол оператордың негізгі интерфейсі болып табылады және байланыс жүйелеріне алыстатылған рұқсаты бар. Бұл түзеткішпен орнату, баптау мен басқару орталықтанған әрі көзді қолдануды оңайлататын бір қадамды процесс екенін білдіреді.

Түзеткіш дегеніміз айнымалы кернеуді тұрақты кернеуге айналдыратын қондырғы. Түзеткіштер белгілері бойынша классификацияланады:

- схемасына қарай – бір жарты периодты, екі жарты периодты, көпірлі, екі еселеген кернеулі, көп фазалы және т.б.;
- элемент типіне байланысты – шамды, жартылай өткізгішті, газотранды.
- кернеуінің мәніне байланысты – төмен және жоғары кернеу;
- арналуына қарай–анодтық тізбекті қоректендіру үшін, басқаратын топ тізбектері үшін, транзистордың коллекторлық тізбегі үшін, аккумуляторды зарядтау үшін және т.б.;

Түзеткіштердің негізгі сипаттамалары:

- тұрақты токтың номиналды кернеуі – техникалық талаптарға сай орнатылған түзетілген кернеудің орташа мәні. Әдетте филтрге дейінгі кернеу  $U_0$  және филтрден кейінгі керену көрсетіледі. Түзеткіш қондырғысын қоректендіруге қажетті кенеу мәнімен анықталады.

- номиналды түзетілген ток  $I_0$  – тұрақты құраушысы, яғни техникалық талаптарға сай орнатылған түзетілген токтың орташа мәні. Түзеткішті қоректендіретін барлық тізбектегі қорытқы токпен анықталады.

- желі кернеуі  $U_{\text{сети}}$  – түзеткіш қоректенетін айнымалы ток желісінің кернеуі. Тұрмыстық желі үшін стандартты мәні – 220В.

- пульсация – кернеудің айнымалы құраушысы немесе түзеткіштің шығысындағы ток. Бұл түзеткіштің сапалы көрсеткіші.

#### 4.4 кесте– Active Front End түзеткішінің техникалық сипаттамалары

1	2
Кіріс кернеуінің диапазоны, В	190 –380
Номиналды қуаты, кВт	170
Қуат коэффициенті	> 0,85-0,93
Шығыс кернеуі, В	220
Шығыс тоғы (максимум), А	130(200);
Температура, °С – +65°С.	-40°С – +65°С
Бағасы, тг	1585500

#### 4.4.2 Инверторды таңдау

Инвертор дегеніміз – тұрақты кернеу көзіне қосқан кезде айнымалы кернеуді туғызатын қондырғы. Қазіргі таңда қайта жаңғыртылатын энергия көздерін пайдалану дәрежесі өсіп жатқандықтан инверторды қолдану аймағы ұзаруда. Оның мысалы ретінде жел есебінен энергия алу жатады. Бірақ үлкен көңіл аударатын кемшілігі бар ол – тұрақсыздығы. Бағасы бойынша шамалап алғанда 1,5 еседей өзгешеленетін инверторлардың екі тобы бар. Бағасы қымбатырақ инверторлардың бірінші тобы синусоидальді шығыс кернеуді қамтамасыз етеді. Екінші топ қарапайым сигнал түріндегі, синусоиданы алмастыратын шығыс кернеуді қамтамасыз етеді.

Сырттан алатын (жел, күн және т.б.) энергия бөлігі инвертордың аккумуляторлық батареясы мақсатында, сондан кейін батарея зарядталып болған соң, ішкі фактор энергияны өндіреді. Өндіру тоқатаған кезде инвертор өзінің айналдыруын бастайды. Келесі қондырғыларды қоректендіру жұмысы жиналған тұрақты энергияны инвертор айнымалы энергияға қайта өндіргенде аккумуляторлық батарея есебінен жүргізіледі. Инверторды үздіксіз қоректену көзі ретінде пайдалану тағы бір қолдану аймағы болып есептеледі.

Тұрмыстық құрылғылардың басым көпшілігі үшін қарапайым сигналды қолдануға болады. Синусоида тек қана кейбір телекоммуникациялық құрылғылар үшін ғана маңызды.

Инверторды таңдау 380В/50Гц стандартты кернеуінің энергия тұтынуының пиктік қуаты негізінде орындалады. Инвертордың екі жұмыс істеу режимі бар. Бірінші режим – ұзақ уақыт жұмыс істеу режимі. Берілген режим инвертордың номиналды қуатына сәйкес келеді. Екінші режим – шамадан тыс жүктеу режимі. Бұл режимде инвертордың көптеген модельдері он шақты минуттер ішінде (30-ға дейін) номиналдыға қарағанда 1,5 есе көп қуат бере алады. Бірнеше секунд ішінде инвертордың көптеген модельдері номиналдыға қарағанда 2,5-3,5 есе көп қуат бере алады. Қатты қысқа уақыттық шамадан тыс жүктелу, мысал ретінде тоңазытқышты қосқан кезде көрінеді. Әдеттегідей инвертордың қуаты шамамен ЖЭҚ-ның есептік қуатына тең болады.

Айнымалы тоқтың энергиясының инвертордағы шығынын есептеуі керек. Ол үшін инвертордағы шығынын есепке алатын коэффициентіне жасалған мән көбейтуге керек:

$$W_{mp} = W_{nep} \cdot k \text{ кВт} \cdot \text{сағ} \quad (4.7)$$

мұндағы,  $k$  – 1,2 инвертордағы шығынын коэффициенті;

$$W_{mp} = 1528,8 \cdot 1,2 = 1834,56 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$$

Инвертордың қуатын таңдау үшін, айнымалы тоқтың энергиясының мәнін  $W_{mp}$  бір күндегі уақытқа бөлеміз:

$$P_{инв} = \frac{W_{mp}}{24} \text{ Вт} \quad (4.8)$$

$$P_{инв} = \frac{1834,56 \cdot 10^3}{24} = 76,44 \text{ кВт}$$

CE+T TSI BRAVO 110 кВА 220/380 В инверторлық жүйесі.



4.9 сурет –Инверторлық жүйе



CE+T TSI BRAVO 110 кВА 220/380 В инверторлық жүйесі 220 В номиналды тұрақты токтағы кіріс кернеуімен және 380 В айнымалы ток шығыс кернеуімен байланыс, информациялық технологиялар индустриясындағы, өндірістік автоматикадағы, энергетика мен көлік саласында қолдануға арналған жоғарғы технологиялық жүйе болып табылады.

CE+T TSI BRAVO 110 кВА инверторының артықшылығы:

- Асқын жүктемеден қорғау;
- Инверторлардың параллельді жұмыс кезінде жүктемелері біркелкі таралуы;
- Программалау мүмкіндігі (STS блогы арқылы);
- Синхронизацияның жоғарғы жылдамдығы;
- Инверторды ауыстыру қарапайымдылығы.

4.4 кесте– CE+T TSI BRAVO 110 кВА инверторлық жүйесінің техникалық сипаттамалары

Жүктеменің максималды қуаты, кВА/кВт	110/91,3
Рұқсат етілген аса жүктелу	50%–30 мин, 10%–ұзақ
Номиналды кіріс кернеуі, В	220
Бір кернеу диапазоны, В	210-230
Пульсацияның мәні, мВ	<=2
Номиналды шығыс кернеуі, В	380
Шығыс кернеу диапазоны, В	360-400
Шығыс кернеуі стабилизациясы, %	±2
Номиналды шығыс жиілігі, Гц	50
Шығыс жиілігін стабилизациялау, %	±0,03
Максималды кіріс тогы, А	500
Кіріс қосу тогы, А	н/д
Қуат коэффициенті	0-1
Сызықтық емес бұрмалау коэффициенті, %	<=1,5
Рұқсат етілген айнымалы ток амплитудасы	<=3,5:1
ПӘК, %	>=91
Қарсылыққа төзу (MTBF), ч	н/д
Қоршаған орта температурасы диапазоны, °С	-20...+50
Сақтау мен апару кезіндегі температура диапазоны °С	-40...+70
Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, %	0...95
Бағасы, тг	878000

#### 4.4.3 Дизель генераторын таңдау

ЖЭҚ қондырғысы энергия өндірмейтін уақытта АРҚ арқылы дизель генераторы және АБ іске қосылады. Дизель генераторын таңдау барысында орташа сағаттық (63,7 кВт·сағ) энергия қамтамасыз ететіндей аламыз. Ал, одан асқан жағдайларда котроллер арқылы АБ – лар іске қосылады. АБ – да күні бойы жинақталған энергиясын тұтынушыларға береді.

Дизель генератор ТСС АД–70 С–Т400–1РМ11 қытайлық өндірушілердің ең таңдаулы қондырғылардың бірі болып табылады. Осы дизель генераторын таңдап аламыз, біздің критериге жауап береді.

Дизель генератордың айнымалы ток күштік генераторы ретінде өздігінен қоздыруы бар контактсіз синхронды генератор қолданылады. Станция сыйымдылығы үлкен бак рамасына интеграцияланып орналастырылған. Рама мен дизель генератор арасындағы тіректердің бар болуы жұмыс кезінде діріл деңгейін біршама төмендетеді. Станция ашық түрде жасалады, шудан қорғайтын кампама немесе блок – контейнер орналастыруға болады. Бақылау жүйесі ДГ қолмен қосуға және ажыратуға мүмкіндік береді. Дизель генератор аккумулятор батареяларымен бірге бір жинақта келеді. Әрбір станция жүктеме стендінде тәжірибеден өтеді, яғни ол бұйымның техникалық талаптарына сай болуына кепілдеме береді.



4.10 сурет – ТСС АД–70 С–Т400–1РМ11 фирмасының дизель генераторы

4.5 кесте – Дизель генераторының техникалық сипаттамалары

1	2
Қуаты, кВт	70
Кернеуі, В	380
Жиілігі, Гц	50

#### 4.5 кестенің соңы

1	2
Двигательдің айналу жылдамдығы айн/мин	1500
Суытылуы	сұйықтық
Отын шығыны 75% жүктемеде, л/сағ	14,2
Бак сыйымдылығы, л	280
Қоршаған орта температурасы диапазоны, °С	-30...+50 °С
Номиналды шығыс жиілігі, Гц	50
Шү деңгейі, дБ	68
Көлемі, мм	2260x800x1500
Салмағы, кг	1200
Бағасы, тенге	1 841 400

#### 4.4.4 Аккумулятор сыйымдылығы мен қажетті санын есептеп таңдау

Шаруа қожалығы бір тәулікте 1528,8 кВт энергия тұтынады, орташа тұтынатын энергия көлемі 63,7 кВт·сағ, максималды жүктеме 136,5 кВт·сағ. Двигатель қуаты 70 кВт.

$$W_{AB} = W_{аул} - W_{дэс} \text{ кВт} \cdot \text{сағ} \quad (4.9)$$

$$W_{AB} = 136,5 - 70 = 66,5 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$$

Күндегі айнымалы токтың жүктемесін жабатын Ампер – сағат саны:

$$q_{сут}^{пер} = \frac{W_{тр}}{U_{инв}},$$

$$q_{сут}^{пер} = \frac{W_{тр}}{U_{инв}} = \frac{66,5 \cdot 10^3}{12} = 5541,66, \text{ А} \cdot \text{сағ} \quad (4.10)$$

мұндағы,  $q_{сут}^{пер}$  - аккумулятор сыйымдылығы, А·сағ.

$U_{инв}$  - инвентор кернеуі, В.

$W_{тр}$  - электроэнергиясының тәуліктік есептік тұтынылуы, Вт·сағ.

Енді аккумулятордың разрядталу тереңдігін ескереміз. Бұл жерде аккумулятор батареяларының разрядталу тереңдігі үлкен болған сайын, істен шығуы тез болады. Разрядталу тереңдігі 20%–50% болу керек (номиналды сыйымдылығына қарағанда). Қолданыс коэффициенті  $\gamma$  0,2 мен 0,5 аралығы ( $\gamma = 0,4$ ).

$$q_{раз} = \frac{q_N}{\gamma}, \text{ А}\cdot\text{сағ.} \quad (4.11)$$

$$q_{раз} = \frac{5541,66}{0,4} = 13854,15 \text{ А}\cdot\text{сағ.}$$

Аккумулятор батареялары орналасқан бөлмедегі қоршаған ортаның температурасын көрсететін коэффициентін 4.6 кестеден аламыз. Егер аккумулятор батареялары жертөледе орналасса  $21,2^{\circ}\text{C}$   $\alpha=1,04$  болады.

4.6 кесте – Аккумуляторлық батарея үшін температуралық коэффициенті.

Температура		Коэффициент
Цельсий	Фаренгейт	
26,7°C	80F	1,00
21,2°C	70F	1,04
15,6°C	60F	1,11
10,0°C	50F	1,19
4,4°C	40F	1,30
-1,1°C	30F	1,40
-6,7°C	20F	1,59

Аккумулятор батареяларының жалпы сыйымдылығы:

$$q_{общ} = q_{раз} \cdot \alpha, \text{ А}\cdot\text{сағ} \quad (4.12)$$

$$q_{общ} = 13854,15 \cdot 1,04 = 14408,316 \text{ А}\cdot\text{сағ}$$

Alpha Cell195 GXL маркалы гелдік аккумулятор батареялары таңдалады. Номиналды кернеуі  $U_{ном} = 12\text{В}$ , сыйымдылығы  $q_{ном} = 195 \text{ А}\cdot\text{сағ}$ . Параллель жалғанған гелдік аккумулятор батареялар саны:

$$N_{пар}^{АКБ} = \frac{q_{общ}}{q_{ном}}, \quad (4.13)$$

$$N_{пар}^{АКБ} = \frac{14408,316}{195} = 74 \text{ дана.}$$



4.11 сурет – Гелдік аккумулятор батареясы

4.7 кесте – Гелдік аккумулятор батареясының техникалық сипаттамасы

Атауы	Сипаттамасы
Номиналдыкернеуі, кВ	12 В
Сыйымдылығы, А·сағ	195
Сепаратор	Ұсақ тесікті дюрропластик (GEL)
Жұмыс жасау мерзімі, жыл	12
Жұмыс істеу температурасы, °С	-20...+50
Активті материал	Жоғары сортты қорғасын
Корпус материалы	Пластик ABS (V0)
Электролит	Күкірт қышқылы
Сақтандырғыш қақпағы	EPDM резина. Жұмыс қысымы – 10,5 – 14 кПа. Герметизация 7 кПа
Клемма	Бұрандалы тетік
Ресурс	600 циклге дейін
Тор құймасы	Pb/Ca/Sn
Пластина	Жағылған
Бағасы, тенге	35510

4.4.5 Контроллерлерді таңдау

Контроллер (ағыл. *controller* — реттегіш, құрылғыны басқарушы). Контроллер – электроникадағы және есептеуіш техникадағы басқарушықұрылғы.

Контроллер – сандық мәліметтер немесе аналогты–дискретті сигнал қондырғысы (ЭЕМ, сигнал бергіштер немесе басқа құрылғы) арқылы ақпарат алуды басқаруға арналған арнайы техникалық құрылғы. Арнайы алгоритм көмегімен аталған ақпаратты түрлендіру үшін сандық немесе аналогты–дискретті сигналды басқару әсерлері түрінде болады.

Көбінесе контроллерлер өз құрамында бағдарламалаушы логикалық интегралдық сұлбалары бар (БЛИС) немесе арнайы процессор бағдарламалаушы құрылғы түрінде кездеседі. Контроллер түрлері төменде берілген:

- ақпараттық шина контроллері(PCI, SCSI және т. б.);
- видеомониторконтроллері (видеоадаптер);
- газ таратушы жүйенің контроллері және автомобильдегі қосылу жүйесі.
- кір жуатын машинаны, кондиционерді және т.б. басқару контроллері.

Біздің ДС қалыпты жұмыс жасауын бақылау үшін міндетті түрде басқару құрылғыларын таңдауымыз қажет.Дизелді генератор желіде кернеу жоқ кезде қосылып –өшірілуін,сонымен қатар оны қорғау үшін арналған.

Контроллер функциялары мен сипаттамалары:

- Желі мониторингі (кернеу және жиілік ауытқуы);
- ДГ қосылу командасын беру;
- Орта квадратты ток мәнін есептеу;
- АҚР басқаруына мониторингін Web-итерфейсі арқылы жүргізу;
- Электрэнергиясын өлшеу;
- ДГ мотосағаттық өлшегіші;
- ДС периодты автоматты тестілеу.



4.12 сурет – Дизель генератор және АБ контроллері

4.8 кесте – Контоллер техникалық сипаттамасы

Атауы	Сипаттамасы
Өндіруші ел	Чехия
Компания	СОАР
Қолдану жүйесі	Для генераторов
Қоректену түрі	Аккумулятор, желі
Кернеуі	380 В, 220 В, 230 В
Дисплей	Бар
Автоматты қосылу	Бар
Қорғаныс дәрежесі IP	53
Бағасы,тенге	91000

## **5 Өміртіршілік қауіпсіздігі**

### **5.1 Техникалық қондырғыларды пайдаланудағы еңбек ету жағдайына талдау жасау**

Еңбек шарты – деп адамның, оның еңбек ету қабілетіне және сапасына әсер ететін сыртқы ортаны айтамыз.

Ауылшаруашылық өндірісте маңызды шара еңбек және оның орындалуына бақылау ең қолайлы жағдайларды жасауы болады. Бұл адамның психофизиологиялық денсаулығын қамқорлығына негізделген еңбек ету қабілеттілігін ұзақ сақтауға барынша мүмкіндік береді. Сонымен бірге бұл ауылшаруашылық кәсіпорындағы еңбек ету өнімділігі өсуіне әкеліп, ауылшаруашылық кәсіпорындағы экономикалық тиімділікте артуына мүмкіндік туғызады.

Еңбектің нормалы шарттарын орындалуға бақылау келесі қызметтер орындайды: мемлекеттік еңбек инспекциясы, санитарлық инспекция, техникалық инспекция.

Мемлекеттік еңбек инспекциясы жұмыс беруші және еңбек қызметкерлерінің еңбек заңнамасын сақтауға қадағалайды, жұмыс орындарының аттестациясын өткізеді, жұмыс берушімен және қызметкер арасындағы пайда болатын жанжалды шешеді.

Санитарлық еңбек инспекциясы санитарлық - гигиеналық нормалардың кәсіпорынында орындауға қадағалайды.

Техникалық еңбек инспекциясы ауылшаруашылық жұмыстарында қауіпсіздік техникасы орындалудың қадағалайды.

Еңбектің шарты психофизиологиялық, санитарлық - гигиеналық және эстетикалыққа бөлуге болады.

Еңбектің психофизиологиялық шарттары еңбектің ауырлығына байланысты. Ауылшаруашылық өндірістегі жұмыстың ауырлығы бойынша жеңіл, орташа, ауыр және аса ауырға деп бөлінеді.

Көп жұмыстар ауылшаруашылығы өнімнің өндірісінде еңбек ету қолмен орындалады. Көбінесе көп жұмыстарға биологиялық факторлар және өндірістің маусымдылықпен әсер етіп шапшаң сипатында орындалады. Еңбектің шарттарының сыртқы факторлары, сондай техногенді, табиғи-климаттық және басқалар санитарлық - гигиеналық шарттарды анықтайды. Оларға: жарықтандыру (табиғи, жасанды, аралас, ортақ, жергілікті және басқа түрлері), салыстырмалы ауа ылғалдылықты (90%-дан көп рұқсат етілмейді), ауаның температурасы, ауаның қозғалысы (20-30 см/мин. көп емес), газдылық, шаң, шу, тербелуді, радиоактивті сәуле шығарулар және тағы басқалар жатады.

Ауылшаруашылық ғимараттары үшін құрылыс жұмыстары құрылыс нормалары мен ережелерінің есебімен жүргізілуі керек. Сонымен бірге міндетті түрде профилактикалық шараларды кешеннің өткізуі, қызметкерлерге қажетті жеке қорғауды құрылғылармен, дәрі қобдишасылармен қамтамасыз ету керек.

Іске қосқыш батырмалары, сап, ажыратқыш кездейсоқ қосуына ықтималдық пайда болмау үшін арнайы орналастыруы керек. Және де бұл құрылғыларды орналастырылу ферманың қызметкерлерін пайдалану үшін ыңғайлы және қауіпсіз болуы керек.

Белгіленген мерзімдерде бәрі жабдықтар, машиналар тиісті мерзімді мамандармен қарап тексерілуі керек. Тексеру, реттеу, жөндеуді өткізуде және техникалық күтіммен байланысты жұмыстардың басқалары, тетіктер және машиналар, агрегаттар электр қоректенуден өшіріп және бәрі жетекші белдіктерді алыптастау керек.

Қазіргі заманғы мал шаруашылығында энергия тұтынатын технологияларды қолдану қоршаған ортаға антропогенді жүктемені ұлғайтумен қатар жүреді. Бұл мал шаруашылығы кешендерінен түсетін ластаулардың кері салдарларының алдын алу шығындарының артуына алып келеді.

Әсіресе болуы мүмкін теріс салдарларды анықтау және олардан сақтандыру әдістерін анықтау болып табылады. Бұларға тиісінше атмосфералық ауаға ластаушы және басқа заттардың шығуын; су және суасты объектілеріне су тарту алаңдарына шығарындыларды; топырақтың ластануын; өндірістік және тұтыну қалдықтарының жинақталуын жатқызуға болады.

Мал шаруашылығы кәсіпорындары қоршаған ауаға шығаратын ластаушы көздерді мынадай түрлерге бөлуге болады:

- шаңды газ шығарындылары — органикалық қалдықтардың шіру және жану өнімдері: микроорганизмдер, тозаң, органикалық қосындылар, азот қышқылы, күкірт, көміртегі;

- қатты шаң түйінділерінен тұратын полидисперсті массасы бар ағынды сулар, азық қалдықтары, сондай-ақ азот, нитриттер, хлоридтер, сульфаттар, фосфаттар, патогенді микробдар, май, темір, бактериологиялық және химиялық ластаушы заттар, мұнай өнімдері;

- көптеген микроорганизмдері бар өндірістің органикалық қалдықтары;

- мал шаруашылығы кешенінің азықтық емес қалдықтары: ветеринарлық конфискаттар құнсыз өнімдер, сондай-ақ өлген мал.

Табиғатқа теріс әсерді азайту мақсатында кәсіпорынның жоспарларында – бөлімшелердегі технологиялық жабдықтарды жаңғырту және жаңарту, шаруашылық қызметін ұйымдастыруға заманауи экологиялық нормаларға сәйкес келетін өзгерістер енгізу.

Бұл шаруашылықтарда үнемі пайда болатын және жинақталатын барлық шикізат ресурстарын шаруашылық айналымына енгізуге негізделген аз қалдықты және қалдықсыз технологияларды енгізу. Органикалық қалдықтардың, шаңтозаң шығарындыларының, суды тұтыну және ағынды суды шығару көлемін азайта отырып қоршаған ортаға кері әсерді азайтуға болады.

Шаңтозаң шығарындыларымен ластаудың алдын алу үшін кәсіпорында шаңтозаң ұстайтын аппаратура орнатылатын болады, ол ауа желдеткіші



атмосфераға шығарар алдындағы қолайсыз иістен тазалауды қамтамасыз етеді.

Органикалық қалдықтарды азайтуға органикалық қалдықтарды дұрыс сақтау, тасымалдау, кәдеге жарату және қайтадан өндеуді дұрыс ұйымдастыру, кәдеге жарату мен екінші өнім алудың заманауи әдістерін қолдану арқылы қол жеткізіледі.

5.1 кесте– Жобаның шеңберінде табиғатты қорғау іс-шараларын іске асыру кестесі

Іс-шараның мақсаты	Іс-шара
Табиғатқа теріс әсерді азайту	1.Технологиялық жабдықтарды жаңғырту және жаңарту 2.Аз қалдықты және қалдықсыз технологияны енгізу 3.Органикалық қалдықтар, газтозаң шығарындылары, су тұтыну және ағынды суларды шығару көлемін азайту
Газтозаң шығарындысымен ластаудың алдын алу	1.Шаңтозаң ұстау аппаратурасын орнату
Органикалық қалдықтарды азайту	1.Малдың қиын дұрыс сақтауды, тасымалдауды, кәдеге жаратуды және қайта өндеуді ұйымдастыру 2.Кәдеге жарату мен екінші өнім алудың заманауи әдістерін қолдану

Егер мал фермада тоңазытқыш қоюлар ие болса, онда оның пайдалануының жанында келесі талаптармен негізге алуға керек. Мұндай агрегаттарды қызмет көрсету үшін арнайы әзірлеу өткен және тиісті куәлігі болатын 18–жасқа жеткен тек қана қызметкерлерді алады.

Желіден ажыратуынан кейін қана сауын қондырғыларына тиісті жөндеулер және техникалық күтіммен байланысты барлық жұмыстар орындалады. Сауын қондырғысының пайдалануын бастың алдында оның түйіндері және бақылау аспаптарының дұрыстығында көз жеткізуге керек. Егер қондырғы дұрыс емес болса, онда ол қосуға рұқсат етілмейді. Тиісті ретте сауын қондырғысына қорғаушы қоршау орнатуға керек.

Электр кабелдер және агрегатының өткізгіштерінің оқшаулауы зақымдануынан қорғану шаралары өткізілу керек. Сауын қондырғысын жерлендіруге пайдалануға рұқсат етілмейді. [10]

Өткізгішпен және вакуумды үрлегіш вакуум-нің аралығында жазатайым оқиғаларының сақтап қалуы үшін ток өткізетін жиірек сауын қондырғыларының оқшаулауын қиратуында ұзындығы 0, 5 м (немесе басқа оқшаулаушы заттан) резеңке тұрбасы болуы керек.

Егер мал фермасында қатты әсер ететін жуғыш заттармен және басқа химиялық заттар қолданылса, қызметкер қажетті жеке қорғауды

қаржылармен қамтамасыз етуі керек. Бұл резеңке биялайлары, етіктер, алжапқыштар және басқа арнайы киім бола алады. [11]

Қыздыру қондырғыларын қоректейтін кабель немесе сым диаметрі 3/4 немесе 1 дюймді құрайтын металлдық тұрбаның ішіне тартады.

Фермадағы қолданылатын су жылытқышты жерлендірі қажет. Сонымен бірге жіберу құрылғылар және өткізгіштері бар тұрбалардың қаптары міндетті түрде жерге қосу керек.

Фермада электр қондырғыларын қызмет көрсету үшін тек қана арнайы әзірлеуі өткен және соны растайтын құжат болатын қызметкерлерге рұқсат етіледі. Электр қуатын ұтылудан өндірістік қызыметші қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін қалқанша және күш беретін шкафтардың таратушы қалқанша басқару, тұрқыларды тұрқысы жерге қосуға керек. Сөзсіз жерге тұйықтау электр қозғалтқыштар және электрлендірілген машиналардың тұрқысын жатады, электр жылытқыштардың тұрқысы сонымен бірге ал, яғни бәрі өндірістік электр машинастар іске қосқыш, қорғайтын және реттеуші механизм. Сонымен бірге бұл әрекеттер кабельдік муфталарды электр өткізгіштіктің құрыштан жасалған тұрбалары, металлдық тұрқылар және тағы басқалар жерге қосуға керек электр қондырғылары қызметкерлерді қауіпсіз түйіспе үшін металлдық аздап өткізуге керек.

12–36 В штепсель розеткасы 220 В розеткалардан ерекшеленуі керек, 12-36В-тік шанышқы 220 В розеткаларға кірмеу керек.

Жерлендіруші сымдарды бәрі жер бетіндегі қосулар тексеру және ықтынды кездейсоқ механикалық зақымданулардан үшін қол жететін және мүмкін химия әсер болу тиісті жақсы шолатын орында орналастыруы керек. Мысал жерге тұйықтауға құйылған бояуды жағдай қызмет ете алады.

Мал фермасында герметикалық, фарфор немесе шойын ажыратқыштар сыртқы электр қондырғыларының қолдануында қолданылуға керек.

Егер щитокта құрылғылар үлкен саны орналастырса, онда әрбір ажыратқыш және қорғауыш сақтандырғыштың балқыма қыстырғыстың, номиналды ток күші көрсетілген жазу болуы керек. Бұл щитокта ортақ ажыратқыш немесе басқа ортақ ажыратылатын құрылғы алуы керек.

ЖЭҚ – аэродинамикалық және электротехникалық бөліктерді ұштасатын күрделі техникалық құрылым. ЖЭҚ құрастыруы немесе оның пайдалануы дұрыс шарртарын сақтамау оның сынуға, сонымен бірге қасындағы адамдардың денсаулықтарына зиян келтірілуі мүмкін. Қосылатын өткізгіштер және кабелдер толық қорғауға керек.

ЖЭҚ – да ішкі немесе сыртқы баспалдақтан жүргенде жылжымалы және айналмалы бөліктерден жаралануынан және электр тоғынан әсерінен қызмет көрсетуші жұмысшыларға қорғау шаралары ескерілуі керек.

Изоляцияның бұзылуы қауіпі бар барлық электр жабдықтың ашық өткізуші бөліктері агрегаттың корпусы және мұнарамен электрлік жалғануы қажет.

ЖЭҚ – ның 230В және 400В номиналды кернеу электр тізбектерінің ток өткізетін электр жабдықтарының электр изоляциясы жиілігі 50 Гц

синусоидалы кернеуі 1500В және 1800В сәйкесінше 1 мин аралық уақытта шыдау керек.

ЖЭҚ конструкциясында найзағайдың дәрежесінің тоғының өту камтамасыз ететін жай тартқыштарды қолданудың арқылы найзағай түсулерінен қорғау қалақтардың подшипнигі және ветроагрегаттың негізгі білігі өтіп кете ескеруі керек.

ЖЭҚ автоматты басқаруын жүйесі назағайразрядникпен, экрандармен және тағы басқа әдістермен электростатикалық электрден қорғалу керек. Жеке ЖЭҚ 50 м қашықтықта 1,5 м биіктікте дыбыс деңгейі 60 дба аспау керек. СНИП II.12 талаптарымен сәйкес тұрғын және қоғамдық ғимараттардың қасындағы ЖЭҚлардың дыбыс деңгейі барлық жағдайларындағы 60 дба, инфра дыбыс 100 дб аспау керек.

## **5. 2«Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығындағы шудың деңгейін анықтау**

Соңғы онжылдықта шуылға қарсы күрес дүниежүзінің ең басты мәселелерінің бірі болып келеді. Өнеркәсіпке жаңа технологиялық үдерістерді енгізу, қуаттың өсуі, технологиялық қондырғылардың іске тез қосылуы осындай факторлардың барлығы адамның тұрмыста және өнеркәсіпте әрқашанда шуылдың әсеріне түседі.

Жылдамдық, қуат, жүктемесі және т.б. параметрлері жағынан күшейтілген жаңа техникалар өзімен қома шуылдың үлкен деңгейін ультра және инфражиілікті шоғырының кеңейтілуін алып жүреді. Шуыл әсері көбінесе вибрация, сәулелендірумен байланысты болады. Бұл тағы да шуылдан қорғанысты күшейтеді.

Шуылды өз алдына зиянды және залал келтіретін дыбыс деп есептеледі. Адамның есту мүшелеріне интенсивті шуылдың ұзақ мерзімді әсер етуі (80дБл – жоғары) оның есту қабілетінің ішінара немесе толық жоғалтуына алып келеді. Шуылдың әсер етуінің интенсивтілігі мен ұзақтығына қарай есту мүшелерінің сезімталдылығы азаяды, ал өте ұзақ мерзімдегі шуылдың әсерінен және де қатты интенсивтіліген адам толығымен есту мүшелерінен айырылады.

Шуылдың адам организміне әсері тек есту мүшелерімен шектелмейді. Есту мүшелерінің нерв жүйесінің талшықтары арқылы шуылдың әсері орталы вегативті нерв жүйесіне жеткізіледі, ал олар арқылы ішкі органдарға әсер етіп, адам организмінің функционалды жағдайын өзгертеді, тітіркену және абыржыту сезімдерін оятып, психикаға әсер етеді.

Өндістік жағдайда әртүрлі машиналар, аппараттар және құралдар, шу және дірілдің көздері болып табылады.

Шуылға қарсы күрестің әлеуметтік мағынасы еңбек және демалыс шартының жақсаруына түйінделген болып келеді. Шуылға қарсы стратегияны орындау барысында әлеуметтік көзқарасы жағынан үлкен дәрежедегі шуыл әсеріне түсетін адам санын анықтауға көп көңіл бөлінеді.

Шудың рұқсат етілетін деңгейі. Адамда есту сезімін тудыратын дыбыс үдемлігі  $10^{-12}$  Вт/м<sup>2</sup> және ол есту табалдырығы деп аталады. Дыбыс қысымы бірлігінде  $2 \cdot 10^{-5}$  Н/м<sup>2</sup>. Есту органдарының ауырсыну сезімін тудыратын дыбыстың ең аз үдемелігі ауырсыну сезімінің табалдырығы деп аталады. Ауырсыну, сондай-ақ есту табалдырығы дыбыстың тазалығына тәуелді болады. Сонымен қатар тәжірибеде акустикалық өлшемдерде дыбыстың сандық сипатын дыбыстық үдемелігінің немесе дыбыс қысымының деңгейі ретінде береді. Естілу табалдырығы мен ауырсыну табалдырығы арасында есту аймағы жатыр. Үлкен сандардан бас тарту ретінде ғалым А.Г. Белл логарифмдік шкаланы пайдалануды ұсынды.

Шуылды бағалау және сипаттау кезінде эмиссия және имиссия деген анықтамалары маңызды болып келеді. Имиссия бұл шуылдың пайда болу зонасында орналасқан адамға әсері болып табылады. Ол шуыл әсер еткен жерде сипатталады және өлшенеді. Имиссияны бағалау ең алдымен шуылдың ұйғарынды нормаларымен салыстыруы үшін жасалады. Шуылға қарсы күресті жүргізу үшін имиссияны бағалау жеткіліксіз, сондықтан шуылға қарсы күрес ең алдымен эмиссияны шектеуге бағытталуы керек яғни шуылдың сәулеленуі. Ұйғарылған эмиссия шуылдың пайда болу көзінен есер ету зонасына дейінгі аралықта таралу заңдылығы бойынша мүмкін етілген имиссиямен тікелей байланысты болып келеді.

Шаруа қожалығын талдау кезінде адамның ұзақ орналасу зоналарында болжамды шуылдың әсер ету өрісін есептеу жүргізіледі (акустикалық есептеу).

Желсіз күндері (0, 3–25 м/с), яғни ЖЭҚ жұмыс істемеген уақытта балама түрде дизельді генераторды іске қосамыз. Біз дизельді генератор орналасқан бөлменің акустикалық шу деңгейін анықтап, оның адам ағзасына әсерін білуіміз қажет.

Шу және дірілдің зиянды әсерін шектеуге қойылатын талаптар:

- жұмыс орындағы рұқсат етілген шу деңгейі, шудан қорғаудың жалпы талаптары санитарлық нормаларға сәйкес анықталады;
- жеке еңбек қызмет түрлері үшін дыбыстың оңтайлы деңгейі еңбектің ауырлық категориясымен және қызулық есебімен нормаланады;
- қондырғы шуды тудыратын өндірістік орындарда орналастырылады, жұмысшыларды зиянды әсерден қорғау үшін шаралар жүргізіледі;
- орын бөлімінде дыбыс жұтатын материалдар, соның ішінде аспалы төбелерді қолдану;
- дірілді жұтатын фундаментте қондырғыны орнату.

5.2 кесте – Дизельді генератор орналасқан бөлменің есептік мәндері

Қондырғының түрі	Генератор
Шу көздерінің саны	4
Нүктенің шу көзінен орналасқан ара қашықтығы	$r_1=r_2=11,2$ $r_3=10,3$ $r_4=12,3$
Көлемі, м <sup>3</sup>	850
$B / S_{озр}$	1,5
$l_{max}, мм$	1,5
Бақылау кабинасының параметрлері	12*10*5
Қабырға ауданы, $S_1, м^2$	60
Есік ауданы, $S_2, м^2$	120
Қабырға ауданы, $S_3, м^2$	5
Терезе ауданы, $S_4, м^2$	4

Шешуі:

СНиП 11-12-1977 «Шудан қорғау» бойынша есептік нүктелердегі октава деңгейін келесі формуламен есептейміз:

$$L_{жалпы} = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^m \frac{\Delta i \cdot \chi \cdot \phi_i}{S_i} + \frac{4 \cdot \psi}{B} \Delta i \right) \quad (5.1)$$

мұндағы,  $\Delta i = 10^{0.1 \cdot L_{pi}}$

$L_{pi}$  – дыбыс қуатының октава деңгейі, дБ.

$m$  – шу көздерінің саны.

$n$  – жалпы шу көздерінің саны.

Жұмыстық нүктеден акустикалық ортаға дейінгі ең жақын арақашықтық

$$r_2 < 5 \cdot r_{i \min} = 5 \cdot 10,3 = 51,5 \quad (5.2)$$

мұндағы,  $\chi$  – акустика өрісіне жақын әсер ететін коэффициент,  $r_{i \min} / I_{\max}$  қатынасына байланысты аламыз.

$I_{\max}$  – шу көздерінің ең үлкен мәні.

$r_{i \min} / I_{\max} = 10,3 / 1,5 = 6,86 > 1,7$ , сондықтан  $\chi = 1$

$\Phi$  – шу көздерінің бағыты, бірге тең деп аламыз.

$S$  – аудан.

Барлық көздер үшін келесі шарт орындалады:

$$2 \cdot l_{\max} < r, 2 \cdot 1,5 \text{ м} = 3 < 10,3 \text{ м} \quad (5.3)$$

Сондықтан ауданды келесідей есептейміз:

$$S=2*\pi*r_i^2 \quad (5.4)$$

$\Psi$  – дыбыс өрісінің диффузиялық бұзылуын анықтайтын коэффициент.

$$B / S_{\text{озр}} = 1,5 \quad (5.5)$$

$$\Psi=0,83$$

$B$  – аумақ тұрақты

$$B = B_{1000} \cdot \mu \quad (5.6)$$

Аумақ түрін таңдап, аумақ тұрақтысын анықтаймыз.  $I$  – аумақ түрін таңдадым, яғни адамдар саны аз аумақ.

$$B_{1000} = \frac{V}{20} = \frac{850}{20} = 42,5 \quad (5.7)$$

$V=850\text{м}^3$  болатын аумақ үшін  $\mu$  мәндерін алып, 6.3 – кестеге енгіземіз.

### 5.3 кесте– Шу қондырғылары көлемі

Октава жиелігінің орташа геометриялық жиелігі, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$\mu$	0,65	0,62	0,64	0,75	1,0	1,5	2,4	4,2

Қажетті шуды төмендетуді анықтаймыз. Жұмыс нүктесіндегі дыбыс қысымының деңгейін анықтаймыз:

$$\Delta L_{TP} = L_{\text{общ}} - L_{\text{дон}}, \text{ дБ}$$

Жиелігі 63 Гц болғандағы есеп үлгісі

Генератор үшін жиелігі 63 Гц болғанда,  $L_{p1}=70\text{дБ}$  болады.

Барлық жиелікті есептейміз, яғни:

$$\Delta_1 = \Delta^{0,1 \cdot L_{p1}} = 10^{0,1 \cdot 70} = 10^7$$

Шуды төмендету үшін жүргізілетін жұмыстар келесідей болады:

- шуды төмендету үшін жұмыс процесін өзгерту;
- соққы кезінде шуды жою үшін демпфирацияланатын жабындылар қолдану;
- вибрацияны сөндіруге арналған жұмыс орнын арнайы материалмен жабдықтау;
- жұмыс жасау үшін арнайы төсеніштер қолдану;

- жұмыс жүргізілетін аймақ үстіне қақпақша орнату;
- күндізгі дыбыстық қуат шығысын төмендету бойынша жүргізілетін жұмыстар графигін тұрғызу;
- оқшаулағыш үстінде соққыш орналастыру.

Шудың барлық спектрлерін шартты түрде 300 Гц-ке дейінгі төмен жиілікті, 350-ден 800 Гц-ке дейінгі орта жиілікті және 800 Гц-тен жоғары жоғары жиілікті деп бөледі.

Адамның есту аппаратының ажырата алатын энергия диапазоны болады. Оның төменгі шекарасы «төменгі табалдырығы», ал жоғарғысы «ауыстыру табалдырығы» деп атайды.

Төменгі табалдырық  $10^{-12}$  Вт/м<sup>2</sup>

Жоғарғы табалдырық  $10^{12}$  Вт/м<sup>2</sup>

Адамның есту мүшелері 20-20000 гц арасындағы дыбыс толқындарының тербелістерін қабылдай алады.

Барлық шулар санитарлық норма бойынша жиілік құрамына шу спектріне байланысты 3 топқа бөлінеді:

1 – ші класс – жиілікті шулар, соғылған бөлшектері жоқ, жәй жүрісті агрегаттар мен механизмдердің шулары;

2 – ші класс-орташа жиілікті шулар, 400-1000гц, дөңгеленіп қозғалатын агрегаттар мен машиналардың шулары;

3 – ші класс-жоғары жиілікті шулар, 1000гц-тен жоғары шулар.

Жұмыс орындарындағы шудың рұқсатты деңгейі 110, 94, 87, 81, 78, 75, 73 дБ – дан аспайды.

Шудың сипатын және дірілді өлшеу үшін өндірісте арнайы аспаптар бар—шу өлшеуіштер, шудың жиілік анализаторлары және шу өлшеуіш (виброграф).

Соңғы кезге дейін шу тек қана есту мүшелеріне кері әсерін тигізетін. Соңғы кезде шу жағдайында жұмыс істейтін адамдар тезірек шаршайды, бас ауруына шағымданады. Ағзаға шудың әсерінен әртүрлі ішкі ағза жағынан бірқатар функционалдық өзгерістері болуы мүмкін: қан қысымы жоғарылайды, жүректің жиырылуы жиілейді немесе бәсеңдейді, жүйке жүйесінің әртүрлі аурулары пайда болуы мүмкін (сезімталдықтың бұзылуы, невроз).

Қарқынды шу адамның бүкіл ағзасына кері әсерін тигізеді. Назары әлсіреп, еңбек өнімділігі төмендейді.

Діріл шу сияқты ағзаға зиянды әсер етеді және бірінші кезекте діріл ауруы деп аталатын шеткі жүйке жүйесінің ауруын туғызады.

Шудың және дірілдің әсерінен пайда болатын ауруларды тоқтату мақсатымен санитарлық заңдылықпен шу мен дірілдің рұқсат етілген деңгейі бекітілген.

Шу және дірілдің зиянды әсерін шектеуге қойылатын талаптар

Жұмыс орындағы рұқсат етілген шу деңгейі, шудан қорғаудың жалпы талаптары санитарлық нормаларға сәйкес анықталады.

Жеке еңбек қызмет түрлері үшін дыбыстың оңтайлы деңгейі еңбектің ауырлық категориясымен және қызулық есебімен нормаланады.

Қондырғы шуды тудыратын өндірістік орындарда орналастырылады, жұмысшыларды зиянды әсерден қорғау үшін шаралар жүргізіледі:

- орын бөлімінде дыбыс жұтатын материалдар, соның ішінде аспалы төбелерді қолдану;

- дірілді жұтатын фундаментте қондырғыны орнату;

- технологиялық қондырғылардың және желдету жүйесінің дер кезіндегі профилактикасы және жөндеуі.

Шумен күресудегі ең негізгі шаралары бұл – үш негізгі бағытта жүзеге асырылатын техникалық шаралар:

- шудың пайда болу себебін немесе оның көзінің шуын азайту шаралары;

- беру жолдарының шуын азайту;

- цехтағы жұмысшыларды қорғау.

### **5.3 Шаруа қожалығында өрттің алдын алу бойынша жүргізілетін шаралар. Қорғану құралдары**

Өрт– бұл адамның өмірі мен денсаулығына, қоғам мен мемлекетке зиянын тигізетін, қоршаған ортаға үлкен материалдық зақым келтіретін, қоршаған ортадағы заттардың бақылаусыз жануы.

Өрт сөндіргіш затқа – су, ертінділер, ұнтақ қоспалар, эмульсиялар, инертті газдар, көмір қышқыл газы, көбік, құм жатады. Бұл заттардың қолданылуына қарай төмендегі топтарға жіктеледі:

- Өрт ошағын суытушалар (су, ертінділер, ұнтақтар, қатты көмір қышқыл газы);

- Сұйылтқыштар, яғни жану ошағындағы оттегі мөлшерін азайтушылар (газдар, су буы);

- Ингибитрлар, яғни химиялық реакцияны бәсеңдетушілер (галогенді сутекті құрамдар).

Өрт сөндіргіш заттар сонымен қатар токсикологиялық, аз токсикологиялық, токсикологиялық еместер болып жіктеледі. Адамға оңай табылатын, өрт ошағына оңай тасымалданатын, токсикологиялық еместігі суды негізгі өрт сөндіргіш ретінде қолданылады.

Өрт сөндіргіш қондырғыларына төмендегілер жатады:

1. Өрт сөндіргіш машиналары;

2. Көбік генераторлары (ПГ-30, ГПС-200, ГВП-600);

3. Өрт сөндіргіштер (қолмен қолданылатын және жылжымалы);

4. Стационарлы ауа көбікті, автоматты және жартылай автоматты қондырғылар, өрт насостары;

5. Өрт сатылары.

Өрт – бұл арнайы жасалмаған, материалдық шығындарымен қатарласып жүретін, кейде адам өлімі болуы мүмкін, бақылана алмайтын ошақ көзі.



Жану бұл – жанғыш затпен тотықтандырғыш арасындағы тотығу және қалпына келетін реакциялар барысында болатын процесс. Газдар, металдар және әр түрлі көміртекті заттар жанғыш зат бола алады. Хлор, йод, фтор, бром және ауадағы өттегі әдетте тотықтандырғыш болып табылады.

Жанғыш зат және тотықтандырғыш қосылып жанғыш қоспа – біртекті (газ+ газ) немесе біртекті емес үстіндегі қабаты ( сұйықтық + газ, қатты зат+газ) болатын заттарды құрайды.

Жанудың екі түрі бар:

а) дифуздық – тотықтандырғыштың жанатын зат пен дифузиялық уақыт жылдамдығы;

б) кинетикалық – тотықтандырғышпен жанғыш зат арасындағы жану жылдамдығы.

Өрт қауіпіне қарсы ара қашықтықтар (минималды ара қашықтық – 9 м, егер А және Б өндіріс дәрежесі болса 60 м астам) таңдап алынады.

Өрт болғанда құрылыс материалдар мен конструкциялардың өз қалпында сақталу қасиеті – өртке төзімділік дәрежесі деп аталады. Ол өртке төзімділік шегімен және құрылыс материалдың жану тобы бойынша анықталады.

Өртке төзімділік шегі дегеніміз өрт болған жағдайда құрылыс материалдардың конструкциялардың еш өзгеріссіз тұру уақыты.

Максималды – 4 сағат, өртке қарсы қоршаулар, 2-сағат – жай қоршаулар өртке қарсы тура алады. Жану тобы: а) жанбайтын құрылыс материалдар ( өрт болған кезде жанбай түтіндейді, егер өрт көзін сөндірген жағдайда түтіндеу процесі аяқталады); б) қиын жанатын – жануы мүмкін бірақ өрт көзін тоқтатқан жағдайда түтіндену процесі жалғаса береді; в) жанатын ( егер өрт көзін сөндірсе де жана беретін құрылыс материалдар).

Өрт төзімділігінің 5 дәрежесі бар: 1 - ең қымбат құрылыс материалдар, бұл құрылыс материалдар өрт болған кезде 2,5 сағат өртке төзе алады ( А өндіріс дәрежесі); Өндірістік кәсіпорындарда 3-4 дәрежелі өртке төзімділігі 1,5 сағат құрайды ( қиын жанатын және мүлдем жанбайтын құрылыс материалдар).

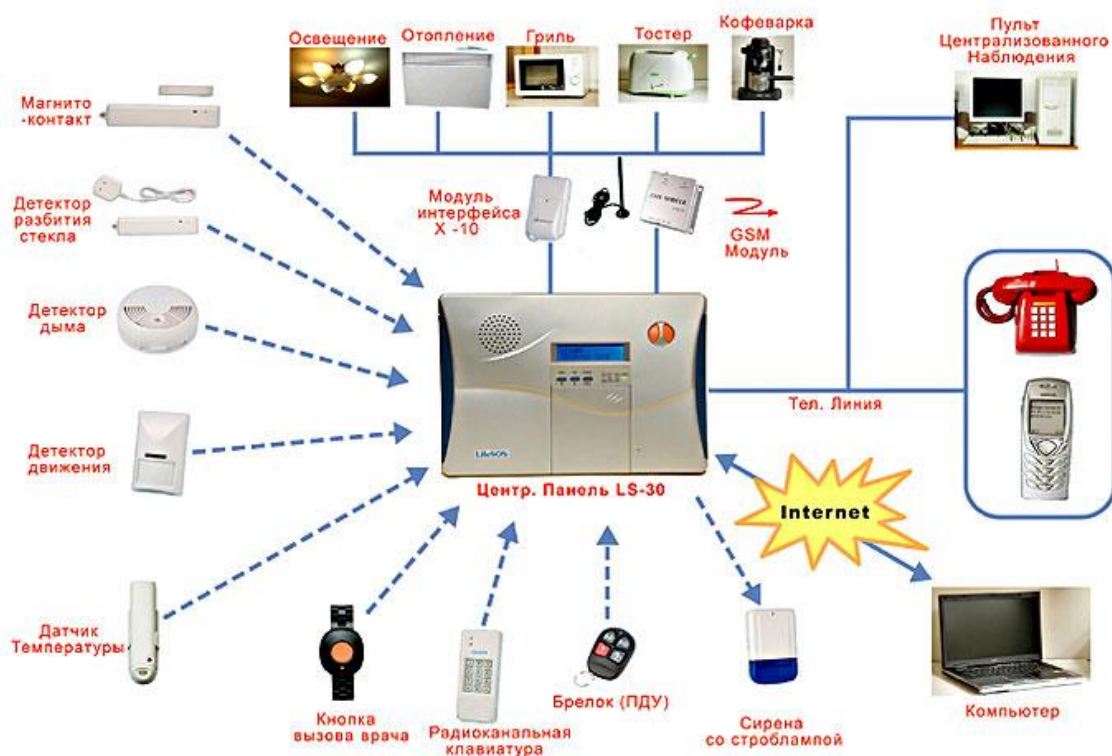
### 5.3.1 Шаруа қожалығында өртке қарсы жүргізілетін шаралар

Шаруа қожалығындағы өрттердің негізгі себептеріне құрал-жабдықтардың технологиялық жұмыс тәртібінің бұзылуы, электр жабдықтарының ақаулылығы, жабдықтардың жөндеу жұмыстарына нашар дайындалығы, әртүрлі материалдардың өздігінен жануы және т.б. жатады.

Өрт қауіпсіздігі тұрғысынан шаруа қожалығының бас жоспарлары келесілерді: шаруа қожалығы шекарасынан шаруа қожалығына, тұрғылықты орынға, темір жол және су жолдары жолақтарына дейінгі қауіпсіздік қашықтықты қамтамасыз етуі; тағайыны және басқа белгілері бойынша ескере отырып, ғимараттар мен құрылыстарды дұрыс зоналау; ғимараттар мен құрылыстар арасындағы талап етілетін өрт қауіпсіздік ара қашықтықты қанағаттандыруы қажет.

Өртке қарсы ара қашықтықты дұрыс анықтау үшін өндірістік жағдайларды және өрт қауіпсіздікті талаптарына бірдей ескеру керек. Көп жағдайларда қауіпсіздікті сенімді құралдармен немесе өрті басталу сәтінде өшірумен қамтамасыз ете отырып, өртке қарсы ара қашықтықтың ең аз жетімдісін алу қажет. Шаруа қожалығын жобалауда ғимараттарға өрт машиналарының еркін келуіне жол қалдыру керек.

Өртке қарсы тосқауылдар – бұлар оттың ғимараттың бір бөлігінен екіншісіне өтуіне бөгет жасайтын отқа төзімділігінің нормаланған шегі бар құрылымдар (тосқауылдар). Жалпы өртке қарсы тосқауылдарға өртке қарсы қабырғалар, арақабырғалар, жабындар, сондай – ақ өртке қарсы зоналар, су шымылдықтар жатады. Отқа қарсы тосқауылдар жанбайтын материалдардан жасалады және СНиП Н-2-80 көрсетілгеннен кем емес отқа төзімді шегі болуы қажет. Мысалы, өртке қарсы отқа төзімділік 2сағаттан 30минуттан кем болмауы тиісті. Өртке қарсы қабырғаларды жанатын жабындардан биік етіп жасайды, ал өртке қарсы жабындар жанатын қабырғалар көлбеуінен асыра жасайды.



5.1 сурет– Өрттің алдын алуға соңғы үлгідегі жүйе

Жеңіл тасталынатын құрылымдар. Өндірістік бөлмедегі жарылыста бірінші кезектегі міндет жану өнімдерін тез алу жолымен құрылыстық құрылымдар деңгейі үшін қауіпсіздікке дейін қысымды төмендету болып табылады. Ол үшін жеңіл тасталынатын жабындарды және А, Б, Е категориялы өндірістердегі бөлмелердегі жабындарды қолданады. Жеңіл тасталатын тосқауылдық құрылымдар жарылыста тез қирайды, соның

нәтижесінде бөлмедегі қысым азаяды және тіректік құрылыс құрылымдары қирамайды. Жеңіл тасталынатын тосқауылдық құрылымдарға, мысалы, қалыңдығы 3, 4 және 5 мм және сәйкесті ауданы 0,8; 1 және 1,5м<sup>2</sup> терезе әйнектер жатады.

Сонымен бірге әрбір кәсіп орында өзінің өрт қауіпсіздігі шаралары туралы нұсқаулығы болу керек. Өрт қауіпсіздігі шаралары туралы нұсқаулықтар осы Техникалық регламент талаптары, өрт қауіпсіздігі ережелері, технологиялық процестер, технологиялық және өндірістік жабдықтардан шығып өрт қауіпсіздігі талаптарынан тұратын нормативтік және техникалық құжаттар талаптары негізінде әзірленуі керек.

Өрт қауіпсіздігі шаралары туралы нұсқаулықта мына мәселелерді қамту керек:

1) аумақтар, ғимараттарды оның ішінде көшіру жолдарын күтіп ұстау тәртібі;

2) технологиялық процестерді жүргізу, жабдықтарды көшіру, өрт қауіпті жұмыстарды жүргізу кезінде өрт қауіпсіздігін зерттеу бойынша іс-шаралар;

3) жарылыс - өрт қауіпті және өрт қауіпті заттар мен материалдарды сақтау және тасымалдау тәртібі мен нормалары;

4) темекі шегу, ашық от пайдалану және от жұмыстарын жүргізу орындары;

5) жанғыш заттар мен материалдарды жинау, сақтау және жою, арнайы киімдерді ұстау және сақтау тәртібі;

6) олардан ауытқу өрт немесе жарылыс тудыруы мүмкін бақылау - өлшеу құралдарының шекті көрсеткіштері (манометрлер, термометрлер).

Өрт кезінде қызметкерлердің міндеттері мен іс-әрекеттері, оның ішінде:

1) өртке қарсы қызмет бөлімшелерін шақыру жүйесі;

2) технологиялық жабдықты апаттық тоқтату тәртібі;

3) желдеткіш пен электр жабдықтарын ажырату тәртібі;

4) өрт сөндіру құралдары мен өрт автоматикасы қондырғыларын қолдану ережесі;

5) адамдарды, жанғыш заттар мен материалдық құндылықтарды көшіру тәртібі;

6) шаруа қожалығының барлық ғимараттарын қарап шығу тәртібі мен жарылыс – өрт қауіпсіз қалыпқа келтіру.

## **6 Экономикалық бөлім**

«Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығын жел энергиясы арқылы электрмен жабдықтау үшін жел жүйесінің құрылысын жасауда техника – экономикалық негіздеу.

### **6.1 Жұмысты ұйымдастырудың жалпы сұрақтары**

Елімізде елді-мекендер сирек шоғырланғадан, кейбір аудандарда қазіргі күнге дейін электр беріліс жүйелерінен алшақ орналасқан аумақтар баршылық. Оларға ЭБЖ-нен желі тарту көптеген жағдайларда экономикалық тиімсіз болып келеді. Сондықтан, бұндай елді-мекендерге автономды түрдегі энергия көздерін жүргізу әлдеқайда тиімді болып келеді. Сондай объектінің бірі – Алматы облысы, Кеген елді мекенінде орналасқан «Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығы. Дипломдық жұмысымда аталмыш объектіні сарқылмайтын, яғни, жел энергиясымен автономды түрде жабдықтауды қарастырдым.

«Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығы 10 сиыр қорасынан, 10 сүт блогынан, 1 ветеринарлық бөлмеден, 1 су сорғышынан, 10 бұзауларға арналған орыннан, 5 жем цехынан, 2 малшылар үйжайынан, 1 асханадан тұрады. Аталған ғимараттардың ішіндегі 2 малшылар үйжайы, 5 жем цехы, 1 асхана электр энергиясын қажет етеді. 0,2 МВт электр энергиясын керек.

Дәстүрлі емес қайта жаңғыртылатын энергия көздерін қолдану еліміздің қазбалы отын қорларының асқан шапшандықпен таусылуын тежейді, адамзатқа экологиялық қаупін азайтады.

Бұл дипломдық жобада жел энергиясы негізгі қорек көзі болып табылады. Себебі қайта жаңғыртылатын дәстүрлі емес жел энергиясының келешегі зор, экологиялық таза, қоры ешуақытта сарқылмайды, әрі арзан, тиімді. Бұларды пайдалану табиғат баланстарын бұзбайды.

Негіздеудің негізгі есебі жобаның экономикалық тиімділігін, инвестициялық ұтымдылығын, қаржылық салымдардың қарапайым өтелу мерзімін, таза келтірілген құнды және рентабелділік индексін анықтау болып табылады.

### **6.2 Өнімдер нарығының сипаттамасы**

Әлемдік ауыл шаруашылығының жалпы өнімінің 40% мал шаруашылығының үлесіне тиеді, әлем бойынша бұл салада миллиард адам жұмыс істейді. Мал шаруашылығы – ауыл шаруашылығының барынша серпінді салаларының бірі болып табылады. Соңғы он жыл ішінде сала тез дамыды және халықтың ұлғаюынан, әл-ауқатының артуы мен урбанизация есебінен мал шаруашылығы өнімдеріне деген сұраныс белсенді түрде өсетін болады.

Жел электр станцияларының мақсаты – жел энергиясын өндіріп, электр энергиясыз отырған елді-мекендерді жабдықтап, сату арқылы пайда түсіру. Электр энергиясының құны өзіндік құн, шығын және минималды пайдадан тұрады. Өзіндік құн неғұрлым төмен болса, соғұрлым өндіруші құны төмен болады, егер өндіруші құны тауардың нарықтық құнынан неғұрлым төмен болса, соғұрлым сатушы көп пайда түсіруі мүмкін.

### 6.3 Жобаның экономикалық негізделуі

Электроэнергетиканың дамытуы және экологиялық Қазақстан мәселелерінің шешімінің басым бағыттарының бірі қолдану қайта жарқырылатын энергетикалық қорлар болып табылады. Сарапшылық бағаларға, қайта басталатын (гидроэнергия, желдің және күн энергиясы) энергетикалық қорлардың Қазақстанындағы потенциал арналған тіпті түбегейлі. Республикада қайта басталатын көз энергияларының электр энергиясының өндіріс көлеміндегі еншіні 0, 5% құрайды.

Жаңғыртылатын энергия көздерінің істеп шығарылатын электр энергиясының көлемінің табысын 2014 жылда (ГПФИИР) Қазақстан Республикасының жылдамдатылған индустриалды - инновациялық дамытуы бойынша мемлекеттік бағдарламаның мақсаттық көрсеткіштеріне 1 миллиард кВт\*сағ/жыл сәйкес құрауы керек. Бұл электр тұтынуды ортақ көлемнен 1 пайызын құрайды.

Қайта жарқылатын көз энергияларының келесі түрлері Қазақстан аумақтары үшін қолайлы: жел энергетика; кіші гидростанциялары; жылулық және электр энергиясының өндіретін күн қондырғылары.

Қазақстанда жел генераторын электр энергиясымен қамтамасыздандыру үшін тұрмыста қолдану мына жағдайлар үшін тиімді емес:

Инвертор бағасының қымбаттылығы толық құрылғының ~ 50 % (жел генераторынан алынатын айнымалы немесе тұрақты токты ~ 220В 50Гц түрлендіруге және генератор параллель жұмыс істегенде фазалық синхронизациялау үшін).

Қазіргі уақытта, электр тасымалдауыштардың бағасы өсуге қарамастан, электр энергияның өзіндік құны энергияны өндірушілерде басқа шығындармен салыстырғанда қатты маңызды емес; пайдаланушыға керек басты мәселе электржабдықтауда сенімділік пен бір қалыптылық болып калуда.

Жел генераторларынан алынатын энергияның жоғарлауының себептері:

1. Өндіріске сапада электр энергиясын алу қажеттілігі ~ 220В 50 Гц (инверторды қолдану керек);

2. Белгілі уақытта керек қосымша электр көзі (аккумулятор қолдану керек);

3. Пайдаланушылардың ұзақ уақыт үзіліссіз жұмыс істеуі (дизель-генераторды қолдану керек)

Қазіргі уақытта жел генераторлары арқылы электр энергиясын емес, тұрақты немесе айнымалы тоқты жылуға түрлендіріп, оны тұрғын үйді жылытуға немесе ыстық су алу үшін қолданған тиімді.

Бәсекелестік дегеніміз – ол нарықта максималды пайда табу болып келеді. Шығарылған өнімнің көлемі, сапасы, баға деңгейі және орташа табысы бәсекеге сай болуы тиіс және бұл басты көрсеткіш болып саналады.

Бәсекелестік–шаруашылық субъектілері және нарықтың экономикалық қатысушыларының арасындағы тауарларды сату және сатып алу барысында үстеме пайда табу үшін күресі мен ең жақсы жағдайлары үшін бақталастығы болып табылады.

Жел энергиясын пайдаланудағы ең бірінші мақсат экологияға зиянсыз, таза энергия көзін өндіру болып табылады. Энергожүйеден алшақ орналасқан объектілерді электр энергиясымен қамтамасыз етіп, оларға энергияны сату арқылы пайда табу. Салған қаржыны аз уақыт ішінде қайтарып алу да маңызды болып табылады. Себебі, салған қаражат көп уақытта қайтарылатын болса, мекеме шығынға ұшырап, құлдырауы мүмкін.

Бұл дипломдық жұмыста өнім электр энергиясы болып табылады. Электр энергиясын өндіру үшін жел энергиясын қолдандым. Өнім өндіру үшін кәсіпорын қызметкерлері электр қондырғыларын орнату, жөндеу, тексеру және т. б. жұмыстарын жүргізеді.

#### **6.4 Ұйымдастырылған және заңдық жоспар**

Жел станциясын жаңадан салатын болғандықтан, онда автоматтандырылған, заманауи электр қондырғыларымен жабдықтаймыз, электр тоғымен жұмыс істеу барысында жоғары сенімділікті қамтамасыз етеміз.

Арнайы маман иелері станцияның қондырғы бөлігіндегі жұмыстарды атқарады. Оған тіректерді орнату, тоқ сымдарды жалғау, жөндеу жүргізу, қондырғыларды орнату жұмыстары жатады.

Энергетикалық объектідегі эксплуатациялық ремонт және құрылыс жұмыстарын жасау үшін қаражат қажет. Ол үшін потенциалдық инвесторлар көмегі керек болады.

Қазақстанның «Халық» банкінен 10 жылдық пайызы бар несие алынады.

#### **6.5 Қаржылық жоспар**

Қаржылық жоспарда жобадан түсетін пайда мен шығындарды, материалдық түсімдерді, мекеменің құлдырамауының талданған есебі және қаржы жағынан тұрақтылығы ескеріледі.

Қаржылық жоспарлау – бұл қаржылық ресурстардың үйлесімдігі мен теңгерімділігі жайлы қызмет болып табылады. Осы арада теңгерімділік дегеніміз — мемлекет қарамағындағы қаржылық ресурстар арасындағы және кәсіпорынның табыстары арасындағы қолайлы, үйлесімді қатынас болып табылады. Ал үйлесімділік түсінігі кәсіпорындардың және экономиканың басқа да салаларының салық төлегенге дейінгі және төленгеннен кейінгі қалған табыстардың көлемінің арасындағы мақсатты қатынастың қалыптасуын айтамыз.

Қаржылық жоспарлаудың объектілеріне ақшалай кірістер мен жинақтардың қалыптасуы, орталықтандырылған және орталықтандырылмаған ақшалай қаржаттардың пайдаланылуы жатады. Осыған орай, қаржылық жоспарлау — ақшалай қаражаттарды қалыптастыру, бөлістіру және пайдалану бойынша экономикалық үрдістерді жоспарлы басқару түсінігін береді.

«Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығы желдің орташа жылдық жылдамдығы 8–9 м/с. Бұл жел өндіру үшін жақсы көрсеткіш болып табылады. Аталмыш энергия көздері барлық экологиялық жағдайларға сай, санитарлық нормаларға қайшы емес. Электрқондырғыларын орнату ережесі және қауіпсіздік ережесіне сәйкестендіріп, қондырғыларды объектіден 1 км қашықтықта орналастырдым.

## 6.6 Инвестициялық жоспар

Жел электр станциясында 1 МВт 2 жел агрегаттары бар. Осы нұсқаға қажетті инвестицияны анықтаймыз. Еуропа елдерінің бағаларына сай алатын болсақ, жел электр станциясының меншікті бағасы 75 000 еуро/МВт, яғни қуаты 1 МВт электр станциясының теңгемен алғандағы бағасы 20 млн тг. Сондықтан қуаты 2 МВт болатын стансаның құны:

$$K = P \cdot C_{\text{мва}}, \text{ млн ш. б.} \quad (6.1)$$

мұндағы,  $P$  – ЖЭС қуаты, МВт;

$C_{\text{мва}}$  – 1 МВт энергия құны, ш.б.

$$K_{\text{ст}} = 0,2 \cdot 20000000 = 4 \text{ млн.тенге}$$

ЖЭС – ты желіге жалғау үшін әуе электр беріліс желісін жүргізу керек. Орта есеппен 0,38 кВ желі салу үшін экономикалық жағынан тиімді жеңілдетілген құрылымды тіректері қолданылады. Оның меншікті бағасы 6,5 млн тг/км. Елдімекенге 1 км өткізгіш қажет.

$$K_{\text{жәлі}} = 1 \cdot 6,5 = 6,5 \text{ млн.тенге}$$

$$\Sigma K = K_0 + K_c + K_m + K_{\text{пр}} \quad (6.2)$$

мұндағы,  $K_0$ —қондырғылар сатып алуға кететін ақша жұмсау қаражаты,  $\Sigma K$ —ның 73 %—ын құрайды;

$K_c$ —құрылыс жұмыстарына кететін ақша жұмсау қаражаты,  $\Sigma K$ —ның 14%—ын құрайды;

$K_m$ —монтаждау және іске қосу, баптау жұмыстарына кететін ақша жұмсау қаражаты,  $\Sigma K$ —ның 7 %—ын құрайды;

$K_{\text{пр}}$ —басқа да шығындарға кететін ақша жұмсау қаражаты,  $\Sigma K$ —ның 6%—ын құрайды. Бұл пайыздық көрсеткіштер желі мен станцияға бірдей болғандықтан екі қаражатты қосып аламыз.

$$K = K_{\text{ст}} + K_{\text{жәлі}}, \text{ млн.тенге}$$

$$K = 4 + 6,5 = 10,5 \text{ млн.тенге}$$

Қондырғылар сатып алуға кететін қаражат:

$$K_0 = (10,5 \cdot 73) / 100 = 7,665 \text{ млн.тг}$$

Бұл мәнді 6.2 формулаға қойып есептесек

$$\Sigma K = 7,665 + 1,47 + 0,735 + 0,63 = 10,5 \text{ млн.тг}$$

Максимумды қолдану уақыты зерттеулерге байланысты  $T_m = 1800$  сағат/жыл. Осыдан:

$$W = P \cdot T_m, \text{ МВт} \cdot \text{сағ} \quad (6.3)$$

$$W = 0,2 \cdot 1800 = 0,36 \text{ МВт} \cdot \text{сағ}$$

Кәсіпорын шығындарына кіргізілетін амортизациялық аударылымдардың сомасы әртүрлі әдістермен анықталуы мүмкін. Егер жаңадан өндірілген өнімнің құнына біртекті берілетін негізгі қорлардың құнына тең болу шартынан шығатын болсақ, онда төмендегідей анықтауға болады:

$$Z_{\text{амр}} = K \cdot \frac{h_0}{100} \quad (6.4)$$

мұндағы,  $Z_{\text{амр}}$  — амортизациялық аударылымдар сомасы, млн тенге;

$K$  — негізгі қондырғылар құны, млн тенге;

$h_0$  — амортизациялық аударылымдар нормасы, %.



Амортизация – бұл тозудың құндық белгісі. Бұл негізгі құралдардың амортизациялық құнын тозу шамасына қарай оның көмегімен өндірілетін еңбек өнімі мен қызметке ауыстырудың, өндіріс шығындарына қосылатын амортизациялық аударымдар арнайы ақша қаражаттарын пайдалану немесе негізгі қорлардың (негізгі құралдың) жай және кеңейтілген өндірісіне айналдырудың объективтік процесі.

Амортизациялық құн – дегеніміз бастапқы құн мен жою құнының арасындағы айырмашылық. Ол негізгі құралдар келіп түскенде қосалқы бөлшектердің, сынықтардың қызмет мерзімінің соңында қалыптасқан қалдықтардың болжамдық құны ретінде анықталады. Амортизациялық аударымдар амортизация нормалары бойынша жасалады.

Амортизация нормасы – бұл амортизациялық аударымдардың жылдық сомасының негізгі құралдардың жылдық орташа құнына қатынасы. Нормалар еңбек құралдарының экономикалық мақсатта қызмет мерзіміне орай белгіленеді. Олар негізгі құралдар өтелуінің нормативтік мерзімін көрсетеді. Олардың деңгейі негізгі құралдың ұзаққа шыдамдылығы мен физикалық тозуына байланысты. Мұның өзі еңбек құралдарының техникалық-құрылымдық және материалдық - заттық ерекшеліктеріне, пайдаланудағы негізгі құралдың (әсіресе машиналардың, жабдықтардың) нақты жасына, қолданыстағы еңбек құралдарының моральдық тозуына байланысты анықталады. Амортизациялық аударымдар нормасын 6% деп қабылдаймыз

$$Z_{амп} = \frac{6 \cdot 7,665}{100} = 0,46 \text{ млн тенге}$$

Шығындар өндіріске және өнімді шығаруға қолданылатын белгілі бір кезеңдегі қорлардың ақшалай көлемін көрсетеді. Сонымен қатар, экономикалық категория ретінде кәсіпорынның, кәсіпкерлердің, жеке өндірушілердің және басқа да шаруашылық етуші субъектілердің ақша түрінде берілген шығындарын, айналымын және өнімнің өтімін көрсетеді.

Шығындар өндірісте жұмсалатын ресурстар (табиғи, еңбек, құрал-жабдықтар, техника, ақпараттық және т.б.) жиынтығынан тұрады.

Шығынның қалған 78%-ын келесідей табамыз:

$$Z_{дон} = Z_{амп} \cdot \frac{78}{22} = \frac{0,46 \cdot 78}{22} = 1,63 \text{ млн.тенге}$$

Сонда толық шығын келесідей болады:

$$Z_{пол} = Z_{амп} + Z_{дон}, \text{ млн.тенге} \quad (6.5)$$

$$Z_{пол} = 0,46 + 1,63 = 2,09 \text{ млн.тенге}$$

$$S = \frac{2,09}{0,36} = 5,8 \frac{\text{тенге}}{\text{кВт} \cdot \text{сағ}}$$

Өзіндік құнға тағы 20 % қосамыз, өйткені табыс ескерілуі керек. Ол келесідей анықталады:

$$S_{\text{ПС}} = S \cdot 1,2 = 5,8 \cdot 1,2 = 7 \frac{\text{тенге}}{\text{кВт} \cdot \text{сағ}}$$

Демек, ЖЭС электр энергиясын 7 тг/кВт·сағ бағамен сататын болады. Сонда таза табыс мынаған тең болады:

$$П = 7 - 5,8 = 1,2 \text{ тенге}$$

Енді жылдық табысты есептесек:

$$\sum П_{\Gamma} = W_{\text{год}} \cdot П \cdot 0,8 = 0,36 \cdot 1,2 \cdot 0,8 = 0,34 \text{ млн. теңге.}$$

Жалпы жылдық табыс мынаған тең болады:

$$\sum П = 0,34 + 0,46 = 0,8 \text{ млн. тг.}$$

Алматы қаласындағы электр энергиясы 2014 жылдың қаңтар айындағы тарифіне сәйкес 14,36 теңге/кВт·сағ құрайды. Қосалқы стансаның баға түрлену механизімін және оның құрамаларын қарастырайық:

- электр стансасынан электр энергияны сатып алу (5,61 теңге/кВт·сағ);
- КЕГОК ҰЭТ тарифі (1,68 теңге/кВт·сағ);
- «АЖК» тарифі (4,576 теңге/кВт·сағ);
- «As&K» АҚ жеке тарифі (0,5885 теңге/кВт·сағ).

Электр энергияны тұтынушыларға 7 теңге/кВт·сағ бағасымен сатқан кезде, АҚ 1,12 теңге/кВт·сағ көлемінде кіріс алады.

Кіріс салығын есептеген кездегі берілген түрдегі жылдық кіріс келесіні құрайды:

$$\sum П_{\text{кп}} = W_{\text{год}} \cdot 1,12 \cdot 0,8 = 0,36 \cdot 1,12 \cdot 0,8 = 0,32 \text{ млн теңге.}$$

Шаруа қожалығынан алынған екінші табыс пен жалпы жылдық табыстың суммалық кірісі келесіні құрайды:

$$\sum П = \sum П_{\text{кп}} + \sum П_{\Gamma} = 0,32 + 0,8 = 1,12 \text{ млн теңге.}$$

## 6.7 Финансты-экономикалық тиімділіктің инвестициялық көрсеткіштері

NPV анықтау(таза әдеттегі құн)

Берілген әдіс келесіден тұрады:

1. Керекті шығын бағасы анықталады, яғни берілген жоба үшін неше қаражат керек екені анықталады.

2. Жобадан келешекте түсетін ақшалай түсілімдердің қазіргі бағасы есептелінеді. Әр жылдағы табыс CF(кеш-флоу) қазіргі уақытта беріледі.

$$PV = \sum_1^n \frac{CF_n}{(1+r)^n}, \quad (6.6)$$

Мұндағы, CF – жыл сайынғы ақшалай түсім;

n – жобаны тарату жылдары;

r – банктің пайыздық қойымы.

3. Берілген шығын бағасы ( $I_0$ ) берілген табыс бағасымен салыстырылынады. Берілген жобаны тұтастай инвестициялауды бағалауды мына әдістермен жүргіземіз; таза әдеттегі құн (NPV). Инвестиция анализінің осы әдісі инвестициялаушы жобаны ұсыну нәтижесінде фирманың құндылығының өсу шамасын көрсетеді, ол екі сілтемеден тұрады:

1) Кез-келген өнеркәсіп өз құндылығының өсуіне ұмтылады;

2) Әр түрлі уақыттағы шығындардың бір келкі емес құндылықпен;

NPV анықтау үшін жобаның әр жылдағы қаржы ағынының шамасын сараптау керек, сосын оларды уақыт бойынша теңестіру үшін жалпы бөлімге келтіру керек. Яғни V – бұл жобаны тарату барысында туындайтын ақша түсімдерінің қосындысы.

Таза келтірілген құн былай анықталады:

$$NPV = \sum_1^n \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0, \quad (6.7)$$

Мұндағы, CF – жыл сайынғы ақшалай түсім;

n – жобаны тарату жылдары;

$I_0$  – толық қосынды инвестиция;

r – банктің пайыздық қойымы.

6.1 кесте – Берілген нұсқа үшін NPV есебінің нәтижесі

Жылдар	CF, млн теңге	$1/(1+r)^n$	PV, млн.тг	NPV, млн теңге
1	2	3	4	5
1	10,5	1	-10,5	-10,5
2	1,12	0,10	1,064	-9,436
3	1,12	0,10	1,008	-8,428
4	1,12	0,10	0,952	-7,476

6.1 кестенің соңы

1	2	3	4	5
5	1,12	0,10	0,896	-6,58
6	1,12	0,10	0,84	-5,74
7	1,12	0,10	0,784	-4,956
8	1,12	0,10	0,728	-4,228
9	1,12	0,10	0,672	-3,556
10	1,12	0,10	0,616	-2,94
11	1,12	0,10	0,56	-2,38
12	1,12	0,10	0,504	-1,876
13	1,12	0,10	0,448	-1,428
14	1,12	0,10	0,392	-1,036
15	1,12	0,10	0,336	-0,7
16	1,12	0,10	0,28	-0,42
17	1,12	0,10	0,224	-0,196
18	1,12	0,10	0,168	-0,028
19	1,12	0,10	0,112	0,084

PP анықтау (орнын толтыру мерзімі)

Бұл әдіс бастапқы инвестиция сомасын төлеу үшін қажет мерзімді анықтау болып табылады. Орнын толтыру (PP) есебінің алгоритмі инвестициядан жекеленген кірісті бірдей таратумен тәуелді болады. Егер кіріс бірдей болса, онда төлеу мерзімі бір уақыттағы шығынды жылдық кіріс шамасына бөлу арқылы есептеледі.

$$PP = \frac{I_0}{CF} \quad (6.8)$$

$$PP = \frac{10,5}{1,12} = 9,375 \text{ жыл}$$

Яғни, жаңадан салынған ЖЭС 9 жыл 6 айда өтеледі. Келтірілген қаржы экономикалық сипаттамалардың нәтижесі қарастырылып отырған жоба үшін инвестиция құю тиімді болып табылады.

## **Қорытынды**

Дәстүрлі емес қайта жаңғыртылатын энергия көздері қордың практикалық жойылмауымен және табиғи ортаны ластайтын қосымша әсерлердің жоқтығымен байланысты салыстырмалы экологиялық зиянсыздығымен, электрстанцияларынан қашықта орналасқан электр энергиясыз елдімекен, ауылдарды электрмен жабдықтау үшін тиімді. Бүгінгі таңда дәстүрлі емес энергетиканың дамуын тұтынуын индустриалдық әдісінің техникалық деңгейінің жеткіліксіздігі тежейді.

Дипломдық жобада қайта жаңғыртылатын энергияның көзі көмегімен «Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығын электрмен жабдықтауды қарастырдым.

Мақсаттарға жету үшін мынадай шаралар орындалды:

1. «Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығының жүктеме графигін анықтау;
2. Электрмен жабдықтау желілерінің жобасын дайындау. ЖЭК негізінде электрмен жабдықтау жүйесінде қолданатын электр қондырғыларды таңдау;
3. Шаруа қожалығындағы аймағында жаңғыртылатын энергия көздерінің потенциалын анықтау. ЖЭК түрін анықтау;
4. «Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығының электрмен жабдықтау жүйесін жобалау;
5. Электрмен жабдықтау үшін жаңғыртылатын энергия көздерін қолдану тиімділігіне талдау жасау.

Негізгі бөлімде сиыр қорасы, сүт блогы, ветеринарлық бөлме, су сорғышы, бұзауларға арналған орын, жем цехы, малшылар үйжайы және асхана сияқты нысандардың жүктемелері есептелініп, оларды энергия көзімен жабдықтау жүргізілді. Электрмен қамтамасыз ету үшін жаңғыртылатын энергия көзі, атап айтсақ жел қондырғысы таңдалды. Экономикалық бөлімінде өзіндік құнын ақтап шығуы бойынша есептеу жүргізілді. Өміртіршілік қауіпсіздігін қамтамасыз ету бөлімінде автоматты өрт сөндіру есебі қарастырылды.

Жаңғыртылған қуат көзінің негізгі артықшылықтары белгілі: қордың практикалық жойылмауы және табиғи ортаны ластайтын қосымша әсерлердің жоқтығымен байланысты салыстырмалы экологиялық зиянсыздық. Бүгінгі таңда дәстүрлі емес энергетиканың дамуын тұтынуын индустриалдық әдісінің техникалық деңгейінің жеткіліксіздігі тежейді. Елімізде көптеген елді мекендер, ауылдық жерлер электр станцияларынан алыс орналастырылған. Кейбір елдімекендер электр қуатынсыз, жарықсыз күн көріп отырған жайлары бар. Сол себептен сондай елдімекендерге дәстүрлі емес жаңғыртылатын энергия көздерін қолдана отырып, электр энергиясын өндіріп, жеткізген жөн.

Қорытындылай келе бұл дипломдық жобаның мақсаты «Жұлдыз» ұжымдық шаруа қожалығын энергиямен қамтамасыз ету үшін ЖЭК – на негіздей отырып тиімді жүйені ойластыру болып табылады.

## **Қыскартулар мен белгіленулердің тізімі**

- АБ - аккумулятор батареясы
- ӘЖ - әуе желісі
- БЭЖ - бірыңғай энергетикалық жүйе
- ҰШҚ - ұжымдық шаруа қожалығы
- ДЭС - дизельді электростанция
- ЖҚ - жеке қорғану құралдары
- ЖЭК - жаңғыртылатын энергия көзі
- ЖЭҚ - жел электрқондырғысы
- ПЭК - пайдалы әсер коэффициенті
- ҚТ - қысқа тұйықталу
- ӨҚН - өрт қауіпсіздік нормалары
- ТҚ - тарату құрылғысы
- ЭБЖ - электр беріліс желісі

## Әдебиеттер тізімі

1. И.А.Будзко, Т.Б.Лещинская, В.И.Сукманов. Электроснабжение сельского хозяйства.-М: Колос, 2000.-536 б
2. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию. Под общей редакцией Федорова А.А. 2 том Электрооборудование. – М.: Энергоатомиздат, 2001.-592с
3. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию. Под общей редакцией Федорова А.А. 1 том Электрооборудование. – М.: Энергоатомиздат, 2001.-568с
4. Отчет: "Исследование отрасли альтернативной энергетики Республики Казахстан". Том II «Описание отрасли альтернативной энергетики в мире и Казахстане». IGM consulting company. По заказу АО «Национальный Инновационный Фонд». ноябрь 2008 г.- 151 с
5. Ю.А. Гусак-Катрич. Охрана труда в сельском хозяйстве ./ - М.: «Альфа-Пресс», 2007. – 176 с.
6. Н.М. Попов, Д.М. Олин. Справочник электрика по электрооборудованию сельского хозяйства для студентов 4, 5, 6 курсов специальности 311400 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» очной и заочной формы обучения. — Кострома: КГСХА, 2005. — 102 с.
7. Безопасность жизнедеятельности. Методические указания к выполнению раздела в дипломных проектах.-Алматы-2003.-28 с
8. Абдимуратов Ж. С., Дюсебаев М. К., Санатова Т. С., Хакимжанов Т. Е., Еңбекті қорғау. Дәрістер жинағы (050718 – Электр энергетика мамандығы бойынша барлық түрде оқитын студенттер үшін) Алматы: - АЭЖБУ, 2006. – 36 б.
9. Еңбекті қорғау және тіршілік қауіпсіздігі: Оқу құралы/ М. К. Дюсебаев, Т. Е. Хакимжанов, Ж. С. Абдимуратов; АЭЖБУ, Алматы, 2013. -80 б.
10. Хакімжанов Т.Е. ЕҢБЕК ҚОРҒАУ, жоғары оқу орындары үшін оқу құралы. – Алматы: «ЭВЕРО», 2008 – 240 бет.
- 11.В.Т. Тайсаева, Л.Р. Мазаев «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Расчет энергетических показателей». – Улан-Удэ, БГСХА, 2002. – 107 с.
- 12.Нормы пожарной безопасности. 88-2001.
- 13.Айзенберг Ю.Б. “Световые приборы” .- М.Энергия, 1986, 464 с.
- 14.Правила устройства электроустановок. Минэнерго СССР – М.Энергия, 2005 г.
- 15.Справочник по проектированию электрических систем. Под редакцией С.С. Рокотяна и И.М. Шапиро. Москва: Энергия 2002.- 382с.
- 16.Методические указания к выполнению раздела «Охрана труда и окружающей среды» в дипломном проекте.-Алматы-2009.-32 с.

17. Пищенко Г.А. “Осветительные установки”- М. Высшая школа, 2007 г.
18. Справочник по проектированию электроснабжения. Под ред. Ю.Г. Барыбина
19. Князевский Б.А. Охрана труда. /2-е изд., перераб. и доп./ - М.: Высш. Школа, 2002. – 311 с
20. “Справочная книга для проектирования электрического освещения” под редакцией К.Н. Кнорринга, .- М. Энергия, 2006, 387 с.
21. Б. И. Түзелбаев, А. А. Жакупов. Экономика, өндірісті ұйымдастыру және басқару. Бітірушілер жұмысының экономикалық бөлімін орындауға әдістемелік нұсқаулар электр энергетикасы бағыты бойынша оқитын бакалаврлар үшін - Алматы: АЭЖБИ 2010ж. – 23 б.
22. А. Ю. Голубина, Экономика отрасли. Методические указания к выполнению экономической части выпускной работы для студентов специальности 5В0718 - Электроэнергетика. – Алматы: АИЭС, 2010. – 15 с.
23. <http://www.inels.ru/ib30item2015.html>
24. <http://www.sunyour.ru/katalog/osveschenie/akkumulyatory/akkumulyator-gel-200-12-tehnologiya-gel/>



## Қосымша А. Компьютерлік техниканы қолдану

A	B	C	D	E	F	G
$V_i, \text{ м/с}$	$t_i, \text{ с}$	$P_{\text{жзж}}, \text{ кВт}$	$P_{\text{жзж}_к}, \text{ кВт}$	$W_{\text{жзж}}, \text{ кВт*с}$	$W_{\text{жзж}_к}, \text{ кВт*с}$	$K_{\text{жзж}_к}$
3	710	16,551	11,751	11751	8343,4	0,71
4	670	16,3	3	10921	2010	0,18
5	625	31,8	10	19875	6250	0,31
6	600	55	21	33000	12600	0,38
7	570	87,3	35	49761	19950	0,4
8	550	130,3	58	71665	31900	0,44
9	535	185,6	80	99296	42800	0,43
10	475	254,6	111	120935	52725	0,43
11	450	338,8	128	152460	57600	0,37
12	430	439,8	146	189114	62780	0,33
13	390	559,3	154	218127	60060	0,27
14	375	698,5	154	261938	57750	0,22
15	345	859,1	150	296390	51750	0,17
16	310	1042,7	140	323237	43400	0,13
17	292	1250,6	132	365175	38544	0,1
18	252	1484,6	125	374119	31500	0,08
19	210	1746	123	366660	25830	0,07
20	190	2036,5	119	386935	22610	0,05
21	140	2357,5	119	330050	16660	0,05
22	120	2710,5	117	325260	14040	0,04
23	96	3097,2	117	297331	11232	0,03
24	75	3519	117	263925	8775	0,03
25	60	3977,5	117	238650	7020	0,02
Барлығы	8470			5E+06	686129	0,14

А.1 сурет ЖЭҚ-ның энергетикалық сипаттамалары



A	B	C	D
$V_{1, \text{ м/с}}$	$t_{\text{с/ср}}$	$P_{\text{кв}}$	$W_{\text{кв}}$
1	2	3	4
0,5	140	0,077	0,011
1	90	0,613	0,055
2	60	4,904	0,294
3	710	16,55	11,75
4	670	39,23	26,29
5	625	76,63	47,89
6	600	132,4	79,44
7	570	210,3	119,8
8	550	313,9	172,6
9	535	446,9	239,1
10	475	613	291,2
11	450	815,9	367,2
12	430	1059	455,5
13	390	1347	525,2
14	375	1682	630,8
15	345	2069	713,8
16	310	2511	778,4
17	292	3012	879,4
18	252	3575	900,9
19	210	4205	883
20	190	4904	931,8
21	140	5677	794,8
22	120	6527	783,3
23	96	7458	716
24	75	8474	635,6
25	60	9578	574,7
<b>Барлығы</b>	<b>8760</b>		<b>11559</b>

А.2 сурет – Жел энергияның потенциалын есептеу