

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТІРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және
цифрлау институты

«Энергетика» кафедрасы

Олжағалиева Мөлдір Қадыржанқызы

Өлшеу кешендерінің техникалық көрсеткіштерін зерттеу және анықтау-
энергетикалық аудит

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071800 – «Электр энергетикасы»

Алматы 2021

КАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНЕСТІРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

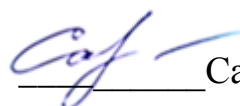
Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау
институты

«Энергетика» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

PhD қауымдалған – профессор



Сарсенбаев Е.А.

« 09 » « 06 » 2021 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Өлшеу кешендерінің техникалық көрсеткіштерін зерттеу
және анықтау-энергетикалық аудит»

5B071800 – «Электр энергетикасы»

Орындаған:



Олжағалиева М.Қ.

Ғылыми жетекші
ассистент-профессор



А.А. Жуматова

« 9 » маусым 2021 ж.

Алматы 2021

КАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНЕСТІРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау
институты

«Энергетика» кафедрасы

5B071800 – «Электр энергетикасы» мамандығы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

PhD қауымдалған – профессор

 Сарсенбаев Е.А.
«24» қараша 2020 ж.

**Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Олжағалиева Мөлдір Қадыржанқызы

Тақырыбы «Өлшеу кешендерінің техникалық көрсеткіштерін зерттеу және анықтау-энергетикалық аудит».

Университет ректорының 2020 ж. «24» қарашасындағы №. 2131-б, бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « 9 » маусым 2021 ж.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Энергетикалық аудит түсінігі

б) Өндіріс орны туралы мәлімет.

в) Энергетикалық зерттеу





Сызбалық материалдар тізімі: *Сызбалық материалдарды слайдпен дайындау*

Ұсынылатын негізгі әдебиет: 10 атау

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Энергетикалық аудит түсінігі	25.03.2021	Жоқ
Өндіріс орны туралы мәлімет.	9.04.2021	Жоқ
Энергетикалық зерттеу	19.05.2021	Жоқ

Аяқталған жұмысқа қойылған
кеңесшілер мен норма бақылаушының
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер	Қол қойылған күні	Қолы
Негізгі бөлім	А.А. Жуматова ассистент-профессор	02.06.2021	
Технологиялық және есептік бөлім	А.А. Жуматова ассистент-профессор	02.06.2021	
Арнайы бөлім	А.А. Жуматова ассистент-профессор	02.06.2021	
Норма бақылаушы	А.О. Бердибеков, сениор-лектор	08.06.2021	

Ғылыми жетекшісі  /А.А. Жуматова/

Тапсырманы орындауға алған студент  /М.Қ. Олжағалиева/

Күні «26» қараша 2020 ж.

АҢДАТПА

«Өлшеу кешендерінің техникалық көрсеткіштерін зерттеу және анықтау-энергетикалық аудит» атты дипломдық жұмыстың ауқымы қағаз түрінде 30 беттен тұрады. Дипломдық жұмыс кіріспеден, 3 бөлімнен, қорытындыдан, 7 суреттен және 13 кестеден, 10 атаудан тұратын ғылыми мақалалар мен оқу құралдары көрсетілген тізімнен тұрады.

Мақсаты: тұтынылатын ресурстардың ұтымсыз шығындарын болдырмау есебінен энергия тұтынуды қысқарту болып табылады. Бұл жобада «Атырау полиэтилен құбырлары зауыты» қарастырылған, мұнда ресурстарды ұтымсыз тұтынудың кең таралған мәселелерін, оларды жергілікті энергия аудиті арқылы анықтау тәсілдерін және қысқа мерзімде тиімді нәтиже алуға мүмкіндік беретін мүмкін шешімдерді көрсетемін.

АННОТАЦИЯ

Объем дипломной работы "Исследование и определение технических показателей измерительных комплексов-энергетический аудит" в бумажном виде составляет 30 страниц. Дипломная работа состоит из введения, 3 глав, заключения, 7 рисунков и 13 таблиц, списка с указанием научных статей и учебных пособий из 10 наименований.

Цель: сокращение энергопотребления за счет исключения нерациональных затрат потребляемых ресурсов. В данном проекте предусмотрен "Атырауский завод полиэтиленовых труб", где я покажу наиболее распространенные проблемы нерационального потребления ресурсов, способы их выявления с помощью локального энергоаудита и возможные решения, позволяющие в кратчайшие сроки получить эффективный результат.

ANNOTATION

The volume of the thesis "Research and determination of technical indicators of measuring systems-energy audit" in paper form is 30 pages. The thesis consists of an introduction, 3 chapters, a conclusion, 7 figures and 13 tables, a list of scientific articles and textbooks of 10 titles.

Goal: to reduce energy consumption by eliminating irrational costs of consumed resources. This project provides for the "Atyrau Plant of Polyethylene Pipes", where I will show the most common problems of irrational consumption of resources, ways to identify them using local energy audits and possible solutions that allow you to get an effective result in the shortest possible time.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Энергетикалық аудит түсінігі	8
1.1 Энергетикалық аудиттің тәсілдері	8
1.2 Қарапайым немесе жедел энергия аудиті	9
1.3 Аспаптық тексеру	11
1.4 Жабдықтар	12
1.5 Кешенді энерготехнологиялық аудит	14
2 Өндіріс орны туралы мәлімет	16
2.1 Энергия аудитінің объектісі туралы жалпы мәліметтер	16
2.2 Кәсіпорынның энергетикалық паспорты	16
3 Энергетикалық зерттеу	19
3.1 Техникалық көрсеткіштерді зерттеу	19
3.2 Энергия үнемдеу бойынша ұсыныстар	21
3.3 Энергетикалық тиімділік көрсеткіштері және үнемдеу әлеуеті	31
Қорытынды	32
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	33

КІРІСПЕ

Өзектілігі: Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру мәселелеріне көп көңіл бөлінуде. Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті Н.Ә. Назарбаевтың стратегиялық және бағдарламалық құжаттарға сәйкес Қазақстанда 2050 жылға қарай энергия сыйымдылығын 50%–ға төмендету бойынша міндеттер қойды [1].

Энергетикалық ресурстарды тиімді пайдалану міндеттері әсіресе қазіргі заманғы өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін өзекті.

Бұдан басқа, кәсіпорындардың алдында энергия тиімділігі саласында жедел шешуді талап ететін бірқатар басқа мәселелер тұр:

- өнімнің жоғары энергия сыйымдылығы;
- энергия ресурстарын генерациялау, тасымалдау және бөлу тиімділігінің жеткіліксіздігі;
- энергиямен жабдықтау сенімділігінің төмендігі;
- энергия инфрақұрылымының жұмысы туралы ақпараттың жеткіліксіз көлемі және сенімділігі;
- моральдық және физикалық тұрғыдан ескірген негізгі технологиялық жабдықтың шамадан тыс энергия сыйымдылығы [1].

Жоғарыда аталған міндеттерді шешу өндірістің энергия тиімділігін арттыруға кешенді тәсілді іске асыру кезінде ғана мүмкін болады, ол мыналарды қамтиды: жүйенің ағымдағы жай-күйі туралы ақпарат жинау, ақпаратты талдау, энергия үнемдеу ұсынымдарын әзірлеу, ұсынылған ұсынымдарды іске асыру, деректерді қайта жинау және энергия тиімділігін арттыру бойынша орындалған жұмыстардың нәтижелерін талдау [1].

Осылайша, энергия тиімділігін арттыру бойынша жұмыстардың бірінші кезеңі энергетикалық тексеру жүргізу болып табылады. Ал кәсіби тілде оны энергетикалық аудит деп атаймыз [1].

Энергетикалық аудит - объектінің энергетикалық тиімділігін арттыруға бағытталған энергия үнемдеу процесінің құрамдас бөлігі. Осы есеп беру жұмысында өнеркәсіптік кәсіпорындардың энергия аудитінің түрлері, оның мақсаттары, міндеттері, жұмыс құрамы қарастырылады, ірі компаниялардың энергия аудитін жүргізу тәжірибесі туралы айтылады.

Ал осы дипломдық жұмыста бізге берілген тапсырма энергия аудитін жүргізу үшін өлшеу кешендерінің көрсеткіштерін зерттеу және анықтау.

Өлшеу кешендері қазіргі уақытта медициналық практикадағы адам диагностикасынан бастап жаһандық жүйелерді басқаруға (навигациялық, экологиялық және т.б.) қатысуға дейінгі қызметтің әртүрлі салаларында кеңінен қолданылады, және бұл жүйелердің тиімділігі олар беретін ақпараттың сапасына байланысты [1].

1 Энергетикалық аудит түсінігі

1.1 Энергетикалық аудиттің түрлері

Энергетикалық аудит – бұл энергетикалық ресурстарды тұтынуды экономикалық тиімді оңтайландыру мүмкіндігін анықтауға бағытталған техникалық, ұйымдастырушылық, экономикалық және өзге де іс-шаралар кешені. Энергетикалық аудиттің көмегімен шешілетін міндеттерге байланысты оның бірнеше түрлері бөлінеді (кесте – 1.1) [2].

1.1 – кесте-Энергетикалық тексерудің түрлері

Экспресс-аудит.	
Жұмыс көлемі	1. Бастапқы ақпаратты жинау (құжаттамалық тексеру) 2. Алынған ақпаратты талдау 3. Энергияны көп қажет ететін жабдықтардың тізбесін дайындау және энергия үнемдеу әлеуетін айқындау 4. Кәсіпорынның энергетикалық паспортын әзірлеу 5. ҚР Энергетика министрлігінде кәсіпорынның энергетикалық паспортын бекіту 6. Есепті дайындау
Құжаттаматізімі	1. Кәсіпорынның энергетикалық паспорты. 2. Экспресс-аудит нәтижелері туралы есеп
Күтілетін нәтиже	Энергия пайдаланудың жай-күйін алдын ала бағалау; энергияны көп қажет ететін және тиімділігі төмен жабдықтардың (технологиялардың) тізбесі; энергия үнемдеу іс-шараларының бағыттарын алдын ала айқындау; энергия үнемдеу әлеуетін айқындау
Аспаптық тексеру.	
Жұмыс көлемі	1. Экспресс-аудит 2. Кәсіпорынның ғимараттарын, құрылыстары мен агрегаттарын алдын ала тексеру 3. Аспаптық тексеру бойынша жоспар-кестені және жұмыс көлемін бекіту 4. Кәсіпорынның ғимараттарын, құрылыстары мен агрегаттарын аспаптық тексеру 5. Аспаптық тексеру нәтижелерін энергетикалық төлқұжат деректерімен салыстыру 6. Алынған ақпаратты талдау 7. Кәсіпорында энергия үнемдеу бойынша ұсыныстар әзірлеу 8. Неғұрлым перспективалы іс-шаралар үшін техникалық-экономикалық негіздеме (ТЭН) әзірлеу 9. Зерттеу нәтижелері бойынша есепті әзірлеу

1.1 – кесте жалғасы – Энергетикалық тексерудің түрлері

Құжаттаматізімі	1.Кәсіпорынның энергетикалық паспорты. 2.Бірқатар энергия үнемдеу іс-шараларының ұсынымдарының тізбесі мен техникалық-экономикалық негіздемелерін қамтитын аспаптық зерттеу туралы есеп
Күтілетіннәтиже	Энергия пайдаланудың нақты жай-күйін бағалау; энергияны көп қажет ететін және тиімділігі төмен жабдықтардың (технологиялардың) толық тізбесі; энергия үнемдеу жөніндегі ұсынымдардың тізбесі; бірқатар іс-шаралардың ТЭН-і; энергия үнемдеу әлеуетін есептеу
Кешенді энерготехнологиялық аудит	
Жұмыс көлемі	1.Аспаптық тексеру 2.Энерготехнологиялық зерттеу жүргізу үшін сараптамалық топ құру 3.Кәсіпорынды кешенді энерготехнологиялық зерттеу 4.Жеке агрегаттар, өндірістік циклдар және цехтар бойынша есептер жасау 5.Барлық ұсынылған энергия үнемдеу іс-шаралары бойынша ТЭН әзірлеу 6.Кәсіпорында энергия үнемдеудің кешенді бағдарламасын дайындау 7.Зерттеу нәтижелері бойынша есепті әзірлеу
Құжаттаматізімі	1.Кәсіпорынның энергетикалық паспорты. 2.Барлық энергия үнемдеу іс-шараларының техникалық-экономикалық негіздемелерін қамтитын кешенді тексеру нәтижелері туралы есеп. 3.Кәсіпорындағы энергия үнемдеудің кешенді бағдарламасы
Күтілетіннәтиже	Энергия пайдаланудың нақты жай-күйін бағалау; энергияны көп қажет ететін және тиімділігі төмен жабдықтардың (технологиялардың) толық тізбесі; іс-шараларды енгізудің ұсынылған кестесін және әрбір іс-шара үшін техникалық-экономикалық негіздемелерді қамтитын энергия үнемдеудің кешенді бағдарламасы

1.2Қарапайым немесе жедел энергия аудиті

Экспресс энергоаудит-бұл қысқартылған бағдарлама бойынша аудит.Экспресс-зерттеудің таныстыру кезеңі кәсіпорынмен танысуды қамтиды (кәсіпорынның құрылымы мен бас жоспары, Электрмен жабдықтаудың принципті схемалары, технологиялар, энергия ресурстарын

есепке алу жүйелері, энергиямен жабдықтау жүйелерінің және технологиялық қондырғылардың жай-күйін көзбен шолып қарау). Осы кезеңнің нәтижелері бойынша энергия аудиторларына мыналар белгілі болады: олардың кәсіпорынның әртүрлі қызметтерімен өзара әрекеттесу формалары, кәсіпорын, оның энергетикалық экономикасы туралы бастапқы ақпарат, кәсіпорынның қаржылық шығындарындағы энергия шығындарының үлесі.

Осы кезең энергия аудитінің қажетті деңгейін бағалауға мүмкіндік береді. Егер кәсіпорынның жалпы шығындарындағы энергия ресурстарынан қаржылық шығындардың үлесі 10%-дан төмен болса, онда кәсіпорынның энергия тұтынуын жедел талдау арқылы жұмыс істеу жеткілікті. Ал егер энергия ресурстарынан шығындар үлесі 15%-ға дейін төмен болса жедел тексеру ғана емес, сонымен бірге терең энергоаудит, яғни аспаптық тексеру жүргізу қажет, өйткені энергоаудиторлар жасаған ұсыныстар кәсіпорынға 3...4% энергия ресурстарына шығындарды азайтуға мүмкіндік береді. Шығындар үлесі 15% - дан асқан кезде энергия аудитін шұғыл жүргізу керек, өйткені оның нәтижелерінен күтілетін қаржылық пайда айқын [3].

Жедел аудит бойынша жұмыстар:

- шығарылатын негізгі және қосалқы өнімдердің номенклатурасы және олардың ай сайынғы көлемдері туралы;
- энергия ресурстары үшін тарифтер мен қаржылық төлемдер және олардың соңғы екі - үш жылдағы серпіні туралы;
- энергиямен жабдықтаушы ұйымдармен шарттар туралы;
- тұтастай кәсіпорын бойынша және жекелеген цехтар (өндірістер) бойынша энергия ресурстарының барлық түрлерін ай сайын тұтыну туралы;
- меншікті энергия көздері туралы (қазандықтар, ЖЭО, автономды және т. б.), бу және жылумен жабдықтау, конденсатты жинау және қайтару жүйелері туралы;
- неғұрлым маңызды отын-жылу, электр тұтынатын жабдық (өнімділік, пайдаланылатын энергия көздері, олардың параметрлері, пайдалану деректері және т. б.) туралы);
- энергия ресурстарын трансформациялау жөніндегі қондырғылар (трансформаторлар, жылу сорғылары және т. б.) туралы);
- ОЭР(отын-энергетикалық ресурстар) алу мен тұтынуды есепке алу және бақылау жүйелері туралы;
- ауа, суық, сумен жабдықтау және су бұру жүйелері туралы [3].

Әдетте, статистикалық есепті деректерді жинау соңғы 2-3 жылда жүргізілуі тиіс. Деректерді жинау кезінде энергия аудиторлары өздері әзірлеген сауалнама парақтарын пайдаланады. Энергия аудитор берген деректердің дұрыстығы үшін кәсіпорын басшылығы жауапты болады. Энергия аудиторларының міндеті – ұсынылатын мәліметтердің дұрыстығын іріктеп бақылау арқылы бағалау.

Құжаттардан алынған барлық ақпарат энергияны пайдалану тиімділігін талдау үшін бастапқы материал болып табылады. Талдау әдістері жеке объектіге немесе тұтастай кәсіпорынға қолданылады. Энергия тиімділігін талдаудың нақты әдістері жабдықтың түріне және зерттелетін процеске, кәсіпорынның түріне және саласына байланысты.

Нақты үлестік энергия тұтынуды базалық сандармен салыстыру арқылы әрбір объект бойынша энергияны пайдаланудың энергия тиімділігі туралы қорытынды жасалады. Базалық цифрлар салалық нормаларға, осы кәсіпорынның немесе ұқсас шетелдік және отандық кәсіпорындардың алдыңғы көрсеткіштеріне, процестерді физикалық модельдеуге немесе сараптамалық бағалауға негізделуі мүмкін.

Энергия аудиторлары жұмысының нәтижелері кәсіпорынға өндірісті энергиямен қамтамасыз етудің нақты көрінісін, энергия үнемдеу әлеуетін сараптамалық бағалауды және энергия үнемдеудің негізгі бағыттарын алуға мүмкіндік береді [3].

1.3 Аспаптық тексеру

Аспаптық тексеру – құжаттардан алуға болмайтын немесе сенімділігіне күмән тудыратын, жоқ ақпараттың орнын толтыру үшін қолданылады. Яғни, энергия үнемдеу әлеуетін неғұрлым дәл бағалауды, бағыттарды ғана емес, сонымен бірге ұтымды пайдалану мен энергия үнемдеу жөніндегі техникалық шешімдерді әзірлеуді, кәсіпорында энергия үнемдеуді іске асырудың кешенді ұзақ мерзімді жоспарын дайындау үшін алғышарттар жасауды көздейді. Осындай деңгейдегі энергия аудитті ұйымдардың көпшілігі нақтылау талап етпейді.

Аспаптық аудит (АА) деп ресурстарды тұтыну, объектінің жабдықтары мен коммуникацияларының жай-күйінің параметрлері, өндірілетін өнімдердің көлемі мен сапасы, қалдықтарды пайдалану дәрежесі туралы анық ақпарат алу мақсатында сертификатталған және салыстырып тексерілген құралдардың (әдетте автономды өлшем құралдары) көмегімен білікті (энергетикалық тексерулер жүргізу құқығына рұқсаты бар) тәуелсіз мамандар орындайтын объектіні немесе оның бөліктерін тексеру түсініледі.

Бастапқы кезеңде аспаптық тексеру энергия аудиті экспресс-тексеру бойынша жоғарыда қаралған барлық жұмыстарды қамтиды, сонымен қатар толық аспаптық энергетикалық сараптама мыналарды қамтиды:

- аспаптық өлшеулері бар энергия жүйелерін толық тексеру,
 - барлық үйлерді, құрылыстар мен жабдықтарды кешенді энергетикалық тексеру,
 - барлық технологиялық процестерге аудит жүргізу,
 - энергетикалық ресурстардың барлық түрлерін пайдалану тиімділігін бағалау,
 - энергия үнемдеу бойынша толыққанды бағдарлама әзірлеу.
- Аспаптық энергия аудитінің құны мыналарға байланысты:

- кәсіпорынның мөлшері
- жабдықтар мен жабдықтардың саны
- қажетті техникалық және қаржылық талдаудың тереңдігі [4].

Қойылған міндеттерге, объектінің ерекшелігіне, бөлінген қаржы қаражатына байланысты АА-ны орындау тәсілдері таңдалады. Егер қысқа бір реттік аспаптық зерттеу (жедел өлшеу) міндеті қойылса, онда әдетте процестердің статикалық модельдері қолданылады және әдетте бір реттік тікелей немесе жанама өлшеулер жүзеге асырылады.

Ал, ұзақ мерзімді өлшеулер міндетіне мыналар кіруі мүмкін: бір және үш фазалы электр желілерінің (белсенді және реактивті қуат пен энергия) сағаттық, тәуліктік, апталық жүктеме графиктерін тіркеу; электр энергиясы сапасының негізгі көрсеткіштерін бағалау; электр жетегінің іске қосу параметрлерін және айналым жылдамдығын тіркеу; жүктеме графиктерін, фаза жүктемесінің симметриясын тіркеу; электр оқшаулау және жерге қосу параметрлерін тексеру; температураның, ылғалдылықтың, Сұйықтықтар мен газдардың тәуліктік және апталық графиктерін көп арналы тіркеу; жылу трассаларының жағдайын бағалау, ақауларды, ағып кету орындарын іздеу, оқшаулау сапасын анықтау және т. б.

Аспаптық тексеру жүргізу үшін стационарлық немесе арнайы портативті құралдар қолданылуы керек. Өлшеулерді жүргізу кезінде кәсіпорындағы коммерциялық және техникалық энергия ресурстарын есепке алудың қолданыстағы тораптарын барынша пайдалану қажет. Аспаптық тексеру кезінде кәсіпорын мүмкіндігінше кешенді зерттеуге жататын жүйелерге немесе объектілерге бөлінеді [5].

Жиналған ақпарат кәсіпорынды энергиямен қамтамасыз етудің және энергияны тұтынудың негізгі схемасын жасауға мүмкіндік береді, онда кәсіпорынның өзіндік энергия шығындары ғана емес, сонымен қатар кәсіпорынның балансында тұрған және тұрмайтын үшінші тарап тұтынушыларының болуы да көрсетіледі.

Аспаптық зерттеулердің мысалдары:

- ғимараттарды тепловизиялық тексеру,
- жарықтандыру деңгейін өлшеу,
- микроклиматты өлшеу,
- жабдықты тепловизиялық тексеру,
- электр энергиясының сапасын өлшеу,
- терезелерді, шатырды, есіктерді тексеру,
- қазандықты тексеру,
- су мен жылудың ағып кетуін іздеу.

1.4 Жабдықтар

Энергетикалық тексерудің жабдықтары – физикалық шамаларды өлшеу, олардың мәндерін бақылау, өлшеу ақпаратын өңдеу және сақтау үшін энергетикалық зерттеуде қолданылатын техникалық құралдар. Кәсіпорынның

аудит түріне байланысты әртүрлі құралдар жиынтығы қолданылады. "Энергия аудиторының чемоданының" ең аз жиынтығы(кесте – 1.2):

1.2 – кесте – "Энергия аудиторының чемоданының" ең аз жиынтығы

<p>Тепловизор</p> 	<p>Жасырын сымдарды, энергия шығынын, жабдықтың ақауларын анықтау үшін инфрақызыл жарықта суреттерді түсіруге арналған құрылғы.</p>
<p>Люксметр</p> 	<p>Жарық ағынының пульсация коэффициентін өлшейді.</p>
<p>Газоанализатор</p> 	<p>Жұмыс аймағындағы кәсіпорындағы газ қоспаларын өлшеуге арналған аспап.</p>
<p>Электр энергиясының сапасын талдаушы</p> 	<p>Бір фазалы, үш фазалы электр желілерінің сапа көрсеткішін анықтайды.</p>
<p>Пульсметр</p> 	<p>Жарықтандыру құрылғыларының жарықтығы мен пульсациясын тексереді.</p>

1.2 – кесте жалғасы– "Энергия аудиторының чемоданының" ең аз жиынтығы

<p>Мультиметр</p> 	<p>Кернеуді, токты, кедергіні өлшеуге арналған функцияларды қамтиды.</p>
<p>Датчиктері бар термометрлер</p> 	<p>Қатты беттердің, газдың, сұйықтықтардың, сусымалы материалдардың және т. б. температурасын өлшеу.</p>

1.5 Кешенді энерготехнологиялық аудит

Ең тиімді, күрделі және ұзақ болса да, кәсіпорынның ауқымды кешенді энергетикалық - технологиялық аудиті болып табылады, оның түпкі мақсаты кәсіпорынның энергия тиімділігін арттырудың кешенді экономикалық негізделген бағдарламасын әзірлеу болып табылады [2].

Энерготехнологиялық зерттеудің ерекшелігі технологиялық процесті тереңдетіп зерттеу болып табылады. Бұл өндірістегі энергия ресурстарының шығындары мен ұтымсыз шешімдердің басым бөлігі энергия тұтынатын технологиялық жабдыққа тиесілі екендігімен түсіндіріледі. Бұл энергия аудитінің осы түрінің технологиялық бағыты, оны ең қиын етеді және энергия аудиторларының кәсіби құзыреттілігі мен политехникалық дайындығына өте жоғары талаптар қояды [2].

Кешенді энерготехнологиялық зерттеу бойынша жұмыстардың құрамы мен нәтижелерінің тізбесі 1.3 – кестеде келтірілген [2].

1.3 – кесте – Кешенді энерготехнологиялық аудит бойынша жұмыстар

Атауы	Құрамы	Нәтижесі
Бастапқы ақпаратты жинау	Кәсіпорынды құжаттық тексеру	Кәсіпорында бар энергетикалық инфрақұрылым және энергия тұтынатын жабдықтар туралы құжаттар жиынтығы

1.3 – кесте жалғасы – Кешенді энерготехнологиялық аудит бойынша жұмыстар

Кәсіпорынды алдын ала тексеру	Кәсіпорынның ғимараттарын, құрылыстары мен агрегаттарын зерттеу	Алдын ала тексеру жүргізу туралы акт
Алынған ақпаратты алдын ала талдау	Кәсіпорынды аспаптық тексеру бойынша жұмыстардың бағыттары мен көлемдерін айқындау мақсатында қолда бар ақпаратты талдау	Кәсіпорынды кешенді аспаптық тексеру бойынша жұмыстардың жоспар-кестесі
Аспаптық тексеру	Кәсіпорынның ғимараттарын, құрылыстары мен агрегаттарын кешенді аспаптық зерттеу	Аспаптық зерттеп-қарауды жүргізу туралы акт
Алынған ақпаратты талдау	Зерттеу нәтижелерін қорыту, кәсіпорынның отын-энергетикалық теңгерімін жасау, қажетті есептеулерді орындау, энергия үнемдеу әлеуетін бағалау	Аспаптық бақылау нәтижелерін, есептік материалдарды және отын-энергетикалық балансты қамтитын тексеру туралы есеп
Кәсіпорынның энергетикалық паспортты әзірлеу және бекіту	Энергетикалық паспортты дайындау және оны келісу	Кәсіпорынның энергетикалық паспорты
Кәсіпорында энергия үнемдеу бойынша ұсыныстар әзірлеу	Олар үшін іс-шаралар тізбесі және техникалық-экономикалық негіздемелер (ТЭН) әзірленеді	Әрбір ұсыным үшін ТЭН бар өндірістің энергия тиімділігін арттыру бойынша ұсынымдар тізбесі
Кәсіпорынның энергия тиімділігін арттыру бағдарламасын әзірлеу	Тапсырыс беруші бекіткен ұсынымдар бағдарламаға енгізіледі	Техникалық тапсырмалар мен әрбір іс-шараның күнтізбелік жоспарларын қамтитын кәсіпорынның энергия тиімділігін арттыру бағдарламасы

2 Өндіріс орны туралы мәлімет

2.1 Энергия аудитінің объектісі туралы жалпы мәліметтер

Бұл жұмыстағы зерттеу объектісі «Атырау полиэтилен құбырлары зауыты» болып табылады (сурет 2.1).

Атырау полиэтилен құбырлары зауытының өнімі су құбыры, газ құбыры, жылыту жүйелері, бекіту және реттеу арматурасы (ысырмалар, клапандар және т.б.) саласындағы барлық талаптарға жауап береді.

Құбырлар австриялық "Battenfield Cincinatti" компаниясының жаңа жабдықтарында жасалады. LyondellBasell (Нидерланды) және Borealis (Австрия) компаниялары өндірген жоғары сапалы HDPE100 қара тұрақтандырылған полиэтилен ғана пайдаланылады.

Жерасты төсеу кезінде құбырлардың кепілдендірілген қызмет ету мерзімі-50 жыл! Құбырдың бүкіл ұзындығы бойында боялған полиэтиленнен жасалған түсті жолақтар орналасқан. Жолақтардың түсі құбырдың мақсатын білдіреді, су үшін көк, газ үшін сары. Сондай-ақ, құбырдың әр метрінің бойында өндірушіні, геометриялық параметрлерді, жұмыс қысымын, полиэтилен маркасын, сондай-ақ шығарылған стандартты, партия нөмірін, ауысымды және метр нөмірін көрсететін таңбалау жолағы бар.

Төмен қысымды полиэтилен құбырлары жеңіл және ауыр өнеркәсіпте қолданылады. Тамақ, химия, мұнай-газ және медициналық өндірістерде кеңінен қолданылады және, әрине, тұрмыстық қажеттіліктерге қолданылады.

Полимерлерден жасалған құбырлар бірқатар артықшылықтарға ие: салмағы аз, дат баспайтын, жұмыс кезінде толып кетпейді, дірілдемейді және дыбыс шығармайды, су қатып қалған кезде жыртылмайды (жүйе қысым болған кезде бірнеше мұздату цикліне төтеп береді) және орнату оңай.

ISO, ГОСТ стандарттарының талаптарына және Шеврон компаниясының сапа саласындағы жоғары талаптарына сүйене отырып, қысым құбырларын өндіруде төмен сұрыпты және қайталама шикізат қолданылмайды!

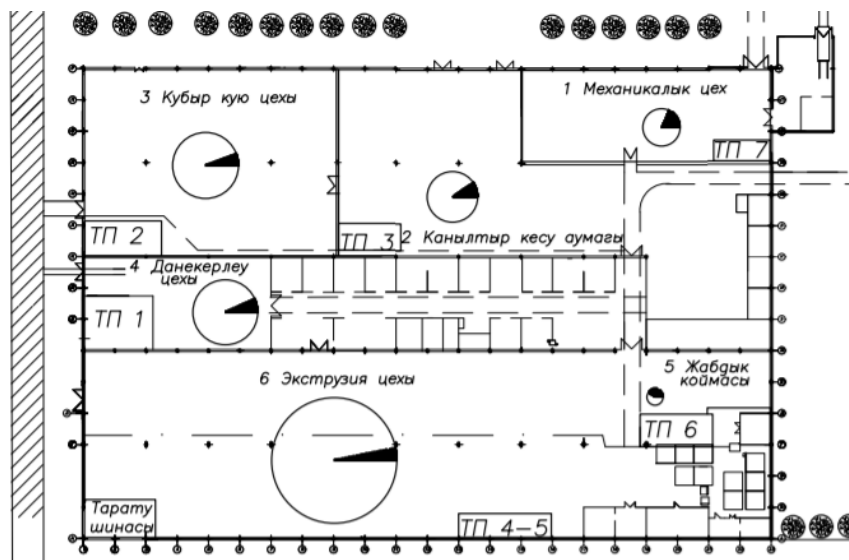
Өндірістік ауданы – 8 206 м².

2.2 Кәсіпорынның энергетикалық паспорты

Полиэтилен құбырлары зауыты жылу және электр энергиясын кешенді алуға арналған аудандық электр станциясынан қуат алады. Қуаттылығы 6,3 МВА, кернеуі 37/10, 5 кВ екі трансформатор орнатылған. Трансформаторлар бір-бірінен бөлек жұмыс істейді. Қосалқы станция энергожүйесінен әуе желісі арқылы зауытқа дейінгі жүргізілген қашықтығы 5,5 км. Зауыт екі ауысымда жұмыс істейді. Кәсіпорында электр энергиясын негізінен 1 және 2 санаттағы тұтынушылар қолданылады, яғни кәсіпорынды электрмен жабдықтаудың үздіксіздігі бойынша 2 санатқа жатқызуға болады.

Зауытта электр энергиясының негізгі тұтынушылары: мекемені электрмен жарықтандыру, технологиялық жабдықтар, ауаны салқындату жүйелері, жабдықтың электр қозғалтқыштары т.б.

Полиэтилен құбырлары зауытының электрлік жүктемелері туралы мәліметтер 2.1-кестеде көрсетілген.



2.1 – сурет – Полиэтилен құбырлары зауытының бас схемасы

2.1-кесте – Полиэтилен құбырлары зауытының электрлік жүктеме берілістері

Аталуы	Саны ЭЖ, п	Тұрақтанған қуат, кВт	
		$P_{\text{нmin}} - P_{\text{нmax}}$	$\sum P_{\text{н}}$
Механикалық цех	9	2,2-11	46,2
Қаңылтыр кесу аумағы	8	0,7-120	232
Құбыр құю цехы	7	5,5-156	274
Дәнекерлеу цехы	11	5,6-50	202,5
Жабдық қоймасы	9	7,5-31,5	115,5
Экструзия цехы	5	2,2-150	260

2.2-кесте – Полиэтилен құбырлары зауытының электр тұтынушы құрылғыларының жүктемелер

№	Электр тұтынушы құрылғыларының атаулары	Берілген қуаты, кВт	Коэффициенттері		
			$K_{\text{и}}$	$\cos\varphi$	$\text{tg}\varphi$
1,2	Фрезерлі станок	9	0,2	0,83	0,67
3,4,5	Токарлы станок	11	0,3	0,8	0,75

2.2 – кестенің жалғасы– Полиэтилен құбырлары зауытының электр тұтынушы құрылғыларының жүктемелер

6	Шлифовальді станок	3	0,2	0,79	0,78
7	Қайрағыш станок	2,2	0,2	0,8	0,75
8	Столға қоятын - бұрғылау станогы	2,2	0,2	0,8	0,75
9	Гидропресс	2,2	0,65	0,87	0,57
10	Қаңылтыр иетін машина	5	0,2	0,8	0,75
11-15	Жартылай автоматты дәнекерлеу аппараты	24,7	0,5	0,8	0,75
16	Дәнекерлеу аппараты	50	0,5	0,8	0,75
17	Тазарту машинасы	15	0,5	0,8	0,75
18	Компрессор	11	0,2	0,8	0,75
19	Сызықты ара	0,7	0,3	0,77	0,77
20	ПВХ гранулятор	150	0,3	0,87	0,57
21	ПЭ гранулды көшіруге арналған қондырғы	11	0,2	0,28	0,54
22,23	Сызықты метрлеп кесу арасы	1,6	0,2	0,8	0,75
24-29	Көпірлі кран ПВ-25 %	13,2	0,05	0,5	1,73
30	Көпірлі кран ПВ-40 %	31,5	0,05	0,28	0,54
31	Тік бұрғылайтын станок	2,2	0,2	0,8	0,75
32	Кедергілі пеш	25	0,2	0,8	0,75
33	Құятын машина	156	0,5	0,87	0,57
34	Құятын машина	84	0,5	0,87	0,57
35, 36	ПЭ құбырына арналған дәнекерлеу станогы	5,6	0,46	0,98	0,3
37	ПЭ құбырына арналған дәнекерлеу станогы	41	0,5	0,79	0,78
38	ПЭ прутка дайындауға арналған станок	11	0,2	0,28	0,54
39	Түзеткіш дәнекерлегіш	50	0,3	0,8	0,75
40, 41	Плазмалы кесу аппараты	120	0,2	0,8	0,75
42	Сызықты ара	11	0,3	0,83	0,67
43	Дробильді қондырғыға арналған ара	7,5	0,2	0,76	0,86
44	Сорғы қондырғылар	9,2	0,8	0,8	0,75
45,46	Градирня	5,5	0,8	0,82	0,7
47,48	Сызықты метрлеп кесу арасы	1,6	0,2	0,8	0,75
49	Көпірлі кран ПВ-25 %	7,5	0,05	0,5	1,73

3 Энергетикалық зерттеу

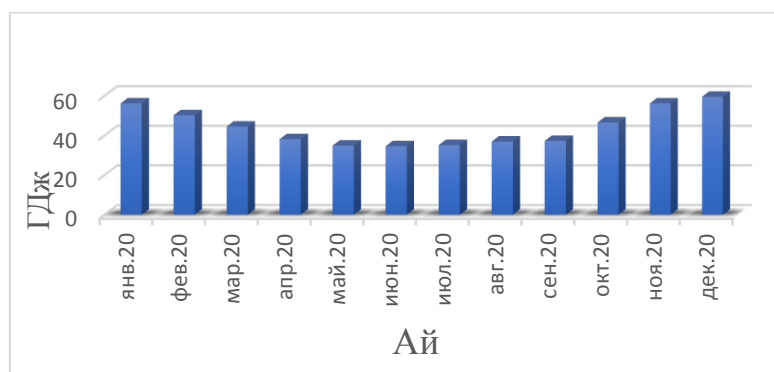
3.1 Техникалық көрсеткіштерді зерттеу

Кез-келген өндіріс орнының немесе мекеме және зауыттардың энергия аудитін жүргізу үшін олардың кем дегенде бір жылдық энергия пайдалану есебі сұралады. Сәйкесінше соған байланысты сол көрсетілген уақыт аралығындағы энергия шығыны мен ұсыныстар көрсетіледі. Атырау полиэтилен құбырлары зауытынан да жылдық энергия пайдалану есебі алынды (3.1 – кесте).

3.1 – кесте – Жылдық энергия пайдалану есебі

Ай	Тұтыну		Максим. сұраныс (кВА)	Қуат коэффициент	Жалпы құны (тг)
	(кВт×сағат.)	(ГДж)			
1/2020	15600	56,16	90	0,965	417657,94
2/2020	13100	50,16	85	0,976	357642,95
3/2020	11900	44,44	82	0,976	328838,13
4/2020	12800	38,08	90	0,965	350444,72
5/2020	9600	34,84	85	0,980	273681,49
6/2020	12900	34,56	92	0,967	352844,13
7/2020	14200	35,12	96	0,955	384048,35
8/2020	15800	36,88	98	0,948	422462,72
9/2020	15900	37,24	98	0,948	555847,24
10/2020	14600	46,56	98	0,955	708016,22
11/2021	18100	56,16	101	0,921	802754,18
12/2021	19300	59,48	100	0,931	640445,76
Барлығы:	173800	529,68	-	-	5594688,83

Осы ақпаратты қолдана отырып, электр энергияның пайдалану графигін құра аламыз (3.1 – сурет).



3.1 – сурет – Жылдық график

3.1 – суреттен көріп тұрғандай жаз айларында электр энергиясын тұтыну минималды, күзде және көктемде тұтыну артып, қыс айларында шыңына жететінін көрсетеді.

Бұл келесі себептерге байланысты:

- жаз айларында жасанды жарықтандыруды пайдалану минималды, күндізгі жарықтың азаюымен жасанды жарықтандыруды пайдалану сағаттарының санын есептеу;
- суық күндерде май радиаторларын пайдалану электр энергиясын тұтынуды арттырады.

3.2 – кестеде және 3.2 суретте объектіге жеткізілген және пайдалану санаттары бойынша бөлінген отынның барлық түрлерімен энергияны пайдалану көрсетілген. Әрбір пайдаланушының энергияны тұтынуы Гигаджоулдарда ұсынылады.

3.2 – кесте. Энергия аудиті кестесі

Тұтыну эл. энергия	Бірлік кВт×сағат	ГДж	Тұтыну %	% құны
Механикалық цех	1109	3,9	5,5	8,5
Қаңылтыр кесу аумағы	5568	20,04	25,8	22,7
Құбыр құю цехы	6576	23,7	34,6	26,1
Дәнекерлеу цехы	4860	17,5	16,8	19,4
Жабдық қоймасы	2272	8,2	7,9	12,2
Экструзия цехы	2772	9,9	9,4	11,1
Барлығы:	23157	83,3	100	100



3.2 – сурет – Энергияны тұтыну диаграммасы

3.2 Энергия үнемдеу бойынша ұсыныстар

Мұнда энергияны үнемдеу бойынша ұсыныстардың әртүрлі аспектілері зерттеледі[8].

Энергия үнемдеу жөніндегі ұсыныстардың сипаттамасы – жаңа рәсімдер, жаңа жабдықты орнату секілді шешімдер қабылдануы тиіс іс-әрекеттер.

Энергия үнемдеуді бағалау - қанша энергия мен ақша үнемделетінін есептеу[8].

Энергияны үнемдеудің әсері – энергия үнемдеу объектінің жұмысына, атап айтқанда, энергияны азайту кезіндегі тиімділік көрсеткіштеріне, жабдықты жөндеу шығындарына, өндіріс технологиясындағы қажетті өзгерістерге әсер етеді.

Жобаның құнын есептеу-жабдықтың, жұмыс күшінің, өндіріс шығындарының құнына қатысты энергия үнемдеу жөніндегі ұсынымдарды енгізу жөніндегі іс-шаралардың жалпы құнын есептеу[8].

Төмен шығынды ұсыныстар

- Неғұрлым тиімді жабдықты орнатыңыз.
- Жаңа (автономды) басқару құрылғыларын орнатыңыз.
- Цехтарды оқшаулау.
- Кішігірім техникалық қызмет көрсету.
- Бақылау және жедел жоспарлау.

Жоғары шығынды ұсыныстар

- Көптеген зауыттық энергетикалық қондырғыларды ауыстыру.
- Модернизация.

Энергияны үнемдеуді есептеу кезінде біз ұсынылған іс-шараларды енгізу нәтижесінде жағдайдың қалай өзгертетінін ескеруіміз керек. Бұл тұтыну мөлшері, қуатты пайдалану коэффициенті және жабдықтың жұмыс уақыты сияқты көптеген коэффициенттердің өзгеруіне әкеледі.

3.2 кестеден байқағанымыздай «Құбыр құю цехының» энергия пайдалану да, шығыны да басқа цехтармен салыстырғанда көбірек. Сол себепті осы цехқа энергия үнемдеу жұмыстарын жүргізсек.

3.3 – кесте – Құбыр құю цехы

№	Электр тұтынушы құрылғыларының атаулары	Берілген қуаты, кВт	Коэффициенттері		
			Ки	cosφ	tgφ
17	Тазарту машинасы	15	0,5	0,8	0,75
20	ПВХ гранулятор	9,2	0,8	0,8	0,75
33	Құятын машина	156	0,5	0,87	0,57
34	Құятын машина	84	0,5	0,87	0,57

3.3 – кесте жалғасы – Құбыр құю цехы.

44	Сорғықондырғылар	150	0,3	0,87	0,57
45,46	Градирня	5,5	0,8	0,82	0,7

Энергияны үнемдеу мақсатында келесі іс-шараларды қабылдау ұсынылды:

А.Қыздыру шамдарын жарықдиодты шамдарға ауыстыру.

В.Сорғы қондырғыларын модернизациялау.

1)Егер тек 'А' іс-шарасы қабылданса, жылдық энергия үнемдеу қандай болады?

2) Егер тек 'В' іс-шарасы қабылданса, жылдық энергия үнемдеу қандай болады?

3)Егер екі іс-шара қабылданса, жылдық энергия үнемдеу қандай болады?

'А' іс-шарасы.

Жалпы энергия тұтынуудағы айтарлықтай үлесті электр жарығы алады. Сондықтан энергияны үнемдейтін технологияларды жарықтандыру кезінде пайдалану белгілі бір кәсіпорынға немесе ұйымға ресурстарды едәуір үнемдеуге мүмкіндік береді[10].

Бүгінгі күні осы жобамыздың негізгі міндеті – электр энергиясының ең аз шығынымен, жоғары сапалы, оңтайлы жарықтандыруды қамтамасыз ету. Өнеркәсіптік жарықтандыруды жобалау кезінде барлық жүйелер қатаң жұмыс жағдайларына, жеткілікті қуатқа, жоғары тиімділікке және техникалық қызмет көрсетуге ыңғайлы болуы маңызды[4].

«Атырау полиэтилен құбырлары зауыты» көп деңгейлі жарықтандыруды қамтамасыз етеді:

– жұмыс жарығы – жұмысқа, адамдардың қозғалысына немесе көліктің өтуіне арналған үй-жайлар мен ашық кеңістіктер үшін;

– авариялық– жұмыс жарығы өшірілген кезде жұмысты жалғастыруға мүмкіндік беретін қауіпсіздікті жарықтандыру және эвакуациялық жарықтандыру;

– күзеттік – түнгі уақытта қорғалатын аумақтардың шекарасы бойындағы жарықтандыру.

Қазіргі жағдай.

Цехта әрқайсысының қуаты 500 Вт болатын 50 қыздыру шамдарымен жарықтандырылады. Цех күзетшілері шамдарды қолмен қосып – өшіреді, олар кейде шамдарды күндіз қосулы қалдырады.

Ұсынылатын техникалық шешім

Ескірген 500 Вт қыздыру шамын ауыстырудың тамаша шешімі E27 SAMSUNG 200W (Вт) жарықдиодты шамы болады, әрқайсысы 10 900 теңге көлемін құрайды.

Қыздыру шамдары мен жарықдиодты шамдардың ерекшеліктері 3.4-кестеде келтірілген[6].

3.4 – кесте – Қыздыру шамдары мен жарықдиодты шамдардың ерекшеліктері

	Жарықдиодты шамдар	Қыздыру шамдары
Параметр		
Жиі қосу / өшіру	Әсер етпейді	Кейбір әсер
Бірден қосылады	Иә	Иә
Беріктік	Берік	Сынғыш
Шығарылатын жылу	Төмен (0.88 Вт)	Жоғары (24.91 Вт)
Температураға сезімталдық	Жоқ	Кейбір
Ылғалдылыққа сезімталдық	Жоқ	Кейбір
Қауіпті материалдар	Жоқ	Жоқ
Ауыстыру жиілігі (50.000 сағаттан астам)	1	40+

Кестеде де жарықдиодты шамдар ең қауіпсіз және берік екендігі көрсетілген.

Экономикалық әсерді есептеу

1) Қыздыру шамдарын жарықдиодты шамдарға ауыстыру кезінде жыл сайынғы энергияны үнемдеу келесідей есептеледі:

$$\Delta W = (n \cdot P_{\text{ЛН}} - n \cdot P_{\text{СД}}) \cdot T_{\text{суц}}; (1)$$

мұндағы n – қыздыру шамдарының саны, 50 дана;

$P_{ЛН}$ – қыздыру шамдарының қуаты,

$P_{СД}$ – жарықдиодты шамдардың қуаты,

$T_{сущ}$ – 249-ға тең жұмыс күндерінің саны мен 9 сағатқа тең жұмыс күнінің ұзақтығының көбейтіндісі ретінде айқындалған 2241 сағатты құраған базалық жыл ішіндегі жарықтандыру қондырғылары жұмысының қазіргі есептік уақыты. 2020жылдары жылына 1 кВт·сағ құны 18,47 теңгені құрады;

Қыздыру шамдарының толық қуаты:

$$P = n \cdot P_{ЛН}; \quad (2)$$

$$P = 50 \cdot 500 = 25 \text{ кВт.}$$

Қыздыру шамдарының жылына ЭЭ тұтынуы,

$$W = P \cdot T_{сущ}; \quad (3)$$

$$W_1 = 25 \cdot 2241 = 56,025 \text{ кВт·сағ}$$

Жарықдиодты шамдардың толық қуаты:

$$P = n \cdot P_{СД}; \quad (4)$$

$$P = 50 \cdot 200 = 10 \text{ кВт.}$$

Жарықдиодты шамдардың жылына ЭЭ тұтынуы,

$$W = P \cdot T_{сущ}; \quad (3)$$

$$W_2 = 10 \cdot 2241 = 22,410 \text{ кВт·сағ}$$

Үнемделгені кВт/жыл:

$$W = W_1 - W_2; \quad (5)$$

$$W = 56,025 - 22,410 = 33,615 \text{ кВт/жыл}$$

немесе

$$\Delta W = (n \cdot P_{ЛН} - n \cdot P_{СД}) \cdot T_{сущ}; \quad (1)$$

$$\Delta W = (25 - 10) \cdot 2241 = 50,42 \text{ кВт/жыл}$$

Үнемделгенітеңге:

$$(18,47 \cdot 56\,025 - 18,47 \cdot 2241) = 121\,380 \text{ теңге}$$

Шамдарға кеткен шығын көлімі:

$$10900 \cdot 50 = 545\,000 \text{ теңге}$$

Есептелген мәндерді 3.5- кестеге енгіземіз.

3.5 – кесте – Есептелген мәндер

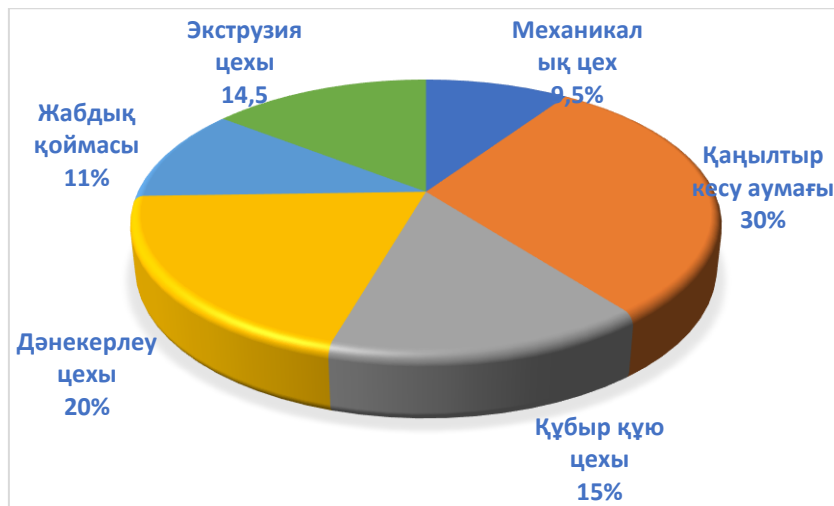
Атауы	Қыздыру шамдары	Жақсартылған жағдай
Ауыстырылатын шамдар саны	50	
1 шамның қуаты, Вт	500	50
Толық қуаты, кВт	25	2,5
Жұмыс уақыты, сағ	2241	
Бір жыл ішінде ЭЭ тұтыну	56,025	5,6025
Үнемдеу, кВт/жыл	50,42	
Үнемдеу, ГДж	15,6	
Үнемдеу, теңге	1 456 560	
Шығындар	545000	

Алынған нәтижелерді талдау

Жарық диодтарының шамамен 90 лм/Вт жарық қайтарымы бар, ал қыздыру лампаларының жарық қайтарымы шамамен 12 лм/Вт құрайды. Осылайша, қолданыстағы жарықтандыру деңгейін жоғарылату мақсатында жарықдиодты шамдарға көшу кезінде жарықтандыру қондырғыларының қуаты 10 есе азаяды.

Қыздыру шамдарын жарықдиодты шамдарға ауыстырғаннан кейінгі бақылау өлшемдері

Бұл өте маңызды кесте бағанасы, өйткені ол әртүрлі энергия қызметтері үшін қанша төлейтінімізді көрсетеді. "Тұтыну пайызы" және "пайыздық құны" бағандары сонымен бірге пайдаланылған энергияның жалпы көлеміндегі әр сілтеменің маңыздылығын көрсетеді. Айта кету керек, электр энергиясының пайыздық құны пайдаланушылардың пайыздық тұтынуынан жоғары.



3.3 – сурет – Энергияны тұтыну диаграммасы

'В' іс-шарасы

Орталықтандырылған суық және ыстық сумен жабдықтау жүйесі бар және сорғы қондырғылары бар барлық мекемеде жылу желісіндегі қысым, әдетте, суық және ыстық сумен жабдықтау жүйелеріндегі қажетті қысымнан әлдеқайда жоғары. Себебі, қысым реттегіштері барлық жерде жұмыс істемейді. Нәтижесінде, бұл айтарлықтай артық шығынға әкеледі[7].

Сонымен қатар, ұзақ жылдар бойы пайдалану кезінде су тұтыну нормалары өзгерді (әдетте, оларды азайту тұрғысынан)[7].

Сондықтан үйдегі сорғы станцияларын жаңғырту өте орынды, нәтижесінде үйдегі сумен жабдықтау қызметтерінің сапасы артуы керек (қысымды тұрақтандыру) және пайдалану шығындары айтарлықтай төмендейді[7].

Қазіргі жағдай

Қарастырып отырған құбыр құю цехында орналасқан сорғы қондырғылары 90% тұтыну кезінде 100 кВт, ал 100% тұтыну кезінде 150 кВт қуат тұтынады.

Сорғы жабдығының сипаттамасы:

Сорғы маркасы: К 8-18

Сорғының өнімділігі Q , м³/сағ: 0,5

Сорғының арыны(напор) H : 18

Сорғы электр қозғалтқышының қуаты N , кВт: 150

$q_{\text{тәу}} = 96 \text{ м}^3$

$q_{\text{сағ}}^{\text{max}} = 30 \text{ м}^3/\text{сағ}$

Ұсынылатын техникалық шешім

Есептеп алынғын параметрлері бойынша жаңа сорғы жабдығы таңдалды. Бағасы 672 255 теңге.

Сорғы жабдығының сипаттамасы:

Сорғы маркасы: CRE 5-4

Сорғының өнімділігі Q , м³/сағ: 0,8

Сорғының арыны(напор) H : 24

Сорғы электр қозғалтқышының қуаты N , кВт: 150

$q_{\text{тәу}} = 60 \text{ м}^3$

$q_{\text{сағ}}^{\text{max}} = 10 \text{ м}^3/\text{сағ}$

Қазіргі уақытта осы сорғылардың өнімділігі салқындатқыштың температурасына байланысты қолмен реттеледі. Тапсырыс берушіге сорғылардың осы тобын салқындатқыштың және сыртқы ауаның температурасына байланысты автоматты басқарумен (жиілікті реттеу негізінде) жабдықтау ұсынылады.

Экономикалық әсерді есептеу

К 8-18 сорғы жабдығы.

1) Тәулік ішіндегі су шығыны $q_{\text{тәу}} = 96 \text{ м}^3$ құрады.

2) Судың максималды шығыны 20 сағатта $q_{\text{сағ}}^{\text{max}} = 16 \text{ м}^3/\text{сағ}$. деңгейінде белгіленді.

3) Судың орташа сағаттық шығыны:

$$q_{\text{орт-сағ}} = q_{\text{тәу}}/24; \quad (6)$$

$$q_{\text{орт-сағ}} = 96/24 = 4 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

4) Сағаттық әркелкіліктің коэффициенті:

$$K_{\text{сағ}} = q_{\text{сағ}}^{\text{max}}/q_{\text{орт-сағ}}; \quad (7)$$

$$K_{\text{сағ}} = 16/4 = 4$$

5) К 8-18 сорғысының қысымы келесі деңгейлерде тіркелген:
күндізгі уақытта – шамамен 7 бар (70 м.с.), түнгі уақытта-7,6 бар (76 м. с.).

Шығын мен қысымды өлшеу нәтижелері 3.4 – суретте көрсетілген.



3.4 – сурет – К 8-18 сорғысының шығыны мен қысымы

Жылдық шығын 15 698,07 м³ құрады, ал төлемі – 220920,47 теңге. (3.6 – кесте)

3.6 – кесте – Нақты шығындары және ол үшін төлемдер.

Ай	Шығын, ай	Орташа тәуліктік шығын, тәул.	Орташа сағаттық шығын, сағ	Төлем суммасы, теңге.
1/2020	2 630,22	84,85	3,54	21081,20
2/2020	2 239,33	79,98	3,33	19301,43
3/2020	1 894,60	61,12	2,55	17183,77
4/2020	1 841,90	61,40	2,56	17041,83
5/2020	697,44	22,50	0,94	16652,02
6/2020	347,15	11,57	0,48	15905,23
7/2020	251,28	8,11	0,34	15725,42
8/2020	489,89	15,80	0,66	16927,53
9/2020	429,06	14,30	0,60	17544,79
10/2020	1413,26	45,59	1,90	19436,02
11/2021	1781,07	59,37	2,47	20359,09
12/2021	1682,87	54,29	2,26	23762,14
Жыл ішіндегі орташа:	15698,07	43,01	1,79	220920,47

Алынған нәтижелерді талдау
CRE 5-4 сорғы жабдығы.

- 1) Тәулік ішіндегі су шығыны $q_{\text{тәу}} = 60 \text{ м}^3$ құрады.
- 2) Судың максималды шығыны 20 сағатта $q_{\text{сағ}}^{\text{max}} = 10 \text{ м}^3/\text{сағ}$. деңгейінде белгіленді.
- 3) Судың орташа сағаттық шығыны:

$$q_{\text{орт-сағ}} = q_{\text{тәу}}/24; \quad (8)$$

$$q_{\text{орт-сағ}} = 60/24 = 2,5 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

- 4) Сағаттық әркелкіліктің коэффициенті:

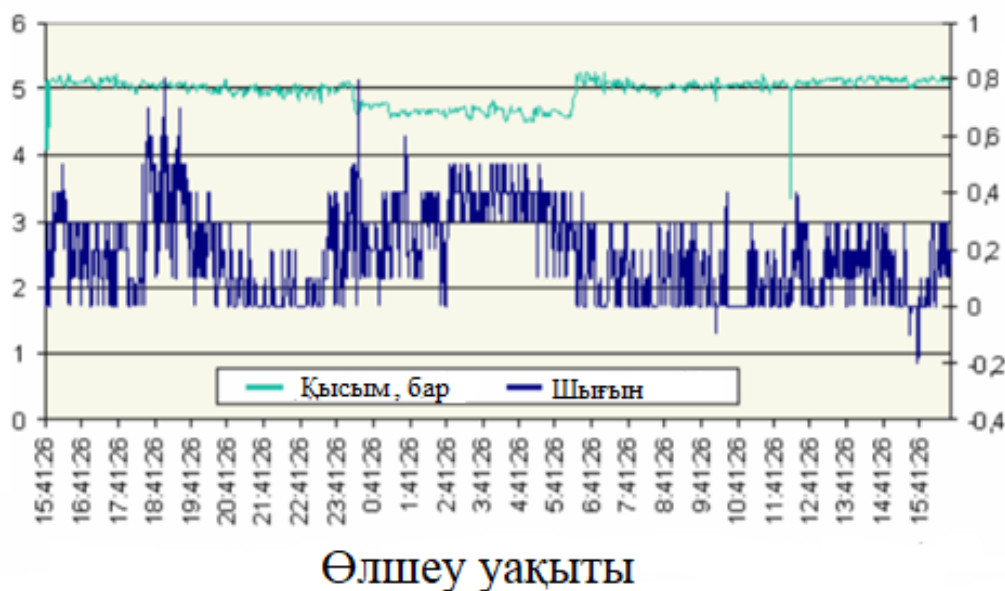
$$K_{\text{сағ}} = q_{\text{сағ}}^{\text{max}}/q_{\text{орт-сағ}}; \quad (9)$$

$$K_{\text{сағ}} = 10/2,5 = 4$$

- 5) Қысым келесі деңгейлерде тіркелген:

күндізгі уақытта – шамамен 4 бар (40 м.с.), түнгі уақытта-4,6 бар (46 м. с.).

Шығын мен қысымды өлшеу нәтижелері 3.5 – суретте көрсетілген.



3.5 – сурет – Судың шығыны мен қысымы

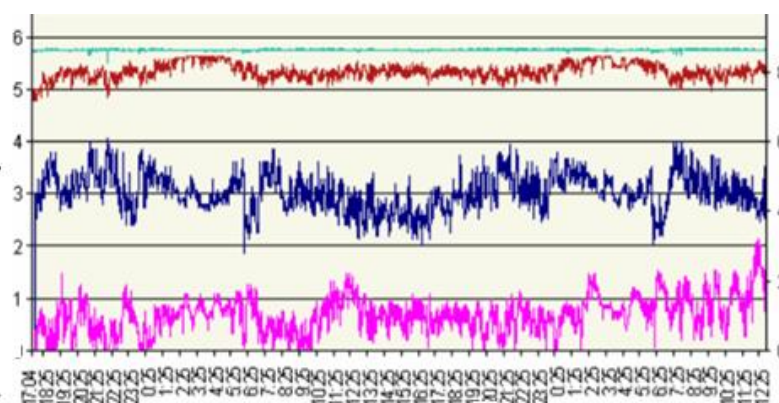
Жылдық шығын $8\,784,54 \text{ м}^3$ құрады, ал төлемі – 122513,44 теңге. (3.7 – кесте)

3.7 – кесте – Нақты шығындары және ол үшін төлемдер

Ай	Шығын, м ³ /ай	Орташа тәуліктік шығын, м ³ /тәул.	Орташа сағаттық шығын, м ³ /сағ	Төлем суммасы, теңге.
1/2020	1279,46	21,92	0,91	11226,90
2/2020	990,54	35,38	1,47	10838,37
3/2020	734,00	21,74	0,91	9603,23
4/2020	635,00	26,17	1,09	9101,69
5/2020	513,56	25,28	1,05	8991,41
6/2020	430,44	17,91	0,75	7147,86
7/2020	402,00	15,68	0,65	6209,45
8/2020	316,00	16,65	0,69	5506,33
9/2020	572,00	22,40	0,93	5450,11
10/2020	729,00	23,52	0,98	6814,18
11/2021	839,00	27,97	1,17	7236,07
12/2021	1343,54	23,99	1,00	9225,97
Жыл ішіндегі орташа:	8784,54	23,22	0,97	122 513,44

Сорғы жабдығын ауыстырғаннан кейінгі бақылау өлшемдері

Техникалық жаңғыртудың 1-кезеңі аяқталғаннан кейін шығындар мен арындарды бақылау өлшемдері 01.08.2020 ж. мен 03.08.2020 ж. аралығында жүргізілді (2 тәулік ішінде өлшеу диаграммасы 3.6 – суретте көрсетілген).



Өлшеу уақыты

3.6 – сурет – CRE 5-4 сорғысын және өзінен кейін қысым реттегішін орнатқаннан кейін суық және ыстық судың шығыны мен қысымы

3.3 Энергетикалық тиімділік көрсеткіштері және үнемдеу әлеуеті

Іс-шараларымыздың негізгі мақсаты зауыттың микроклиматына және энергиямен жабдықтау сенімділігіне қойылатын талаптарды сақтай отырып, энергия тиімділігін арттыру және энергетикалық ресурстарды үнемдеу болып табылады[9].

3.8 – кесте – Энергетикалық ресурстарды үнемдеу әлеуеті

№ п/ б	Энергия үнемдеу іс-шараларын іске асыруға ұсынылатын есептік көрсеткіштер				
	Энергетикалық ресурстардың түрлері бойынша іс-шаралардың атауы	Шығындар, теңге.	Жылдық үнемдеу		
			Көлемі	Өлшем бірл.	Құны бойынша.
1	<i>Электр тұтыну</i>				
1.1	Қыздыру шамдарынжарықдиодты аналогтарға ауыстыру	545 000	5,16	мың кВт·сағ	1 456 560
1.2	Э/э бойынша барлығы:	545 000	5,16	мың кВт·сағ	1 456 560
2	<i>Су тұтыну</i>				
2.1	Сорғы қондырғыларын модернизациялау	672 255	22,5	м ³	2 470 161,28
2.2	Сумен жабдықтау бойынша барлығы:	672 255	22,5	м ³	2 470 161,28
	<i>Барлығы:</i>	1 217 255			3 926 721,28

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыста «Атырау полиэтилен құбырлары зауытының» техникалық көрсеткіштерін зерттеу және анықтау-энергетикалық аудит жүргізген болатынын. Жұмыста келесідей негізгі нәтижелер алынды.

Электрқабылдағыштардың берілген саны мен қуаты бойынша зауыттағы барлық цехтардың жүктемесі берілді. Зауытта барлығы 6 түрлі цехтар жұмыс істейді. Механикалық цех, Қаңылтыр кесу аумағы, Құбыр құю цехы, Дәнекерлеу цехы, Жабдық қоймасы, Экструзия цехы. Жалпы жұмыс жасап тұрған қондырғылар саны 49. Бұл берілулері бойынша ең үлкен қуат пайдаланып тұрған, цехты таңдап алып, сол цехқа энергоаудит жұмыстарын жүргіздік.

Жобада екі іс – шараны қарастырдым. Біреуі төмен шығынды ұсыныс болса, екіншісі жоғары шығынды ұсыныс. Сол ұсыныстар бойынша ақшалай және энергетикалық шығындары мен үнемдеу көлемі есептелді.

Барлық алынған мәндер кестеге енгізіліп, сол бойынша графиктер мен диаграммалар құрылды.

Экономикалық бөлімде көрсетілген жоспарға байланысты, осы екі вариантқа арналған инвестициялар 1 217 255 теңге құрайды. Бірақ, бұл зауыттың тек қана 1 цехына ғана жүргізілген жедел – аудит. Яғни зауыттың тек 15% ғана жұмыс жүргіздік.

Жүргізілген энергетикалық тексеру нәтижелері бойынша мен мыналарды ұсынамын:

– Ескірген 500 Вт қыздыру шамын E27 SAMSUNG 50W (Вт) жарықдиодты шамына алмастыру. Бастапқы энергия шығыны 26,7 ГДж құраса, осы іс-шарадан кейін 15,1 – ге дейін кеміді, яғни 15,6 ГДж үнемдедік. Ал экономикалық шығыны: 1 шам 10900 теңге тұрады, 50 шам 545 000 теңгені құраса, 1 жылда 1 456 560 теңге үнемдейміз.

– Қарастырған зауытымыз құбыр өндіру зауыты болғандықтан, дайындалған ыстық құбырларды суыту үшін, салқындатқыш ванна қолданылады. Сол үшін де, қондырылған сорғы қондырғысын есептеп, зерттеу жұмыстарын жүргізген кезде көптеген шығындар бар екендігі байқалды. Сол үшін де, біз К 8-18 сорғы жабдығын CRE 5-4 сорғы жабдығына алмастырдық. Және есептеп алынған нәтижелер бойынша біз, 672 255 теңге құрайтын жабдық қондырғанымызбен, дәл осы жабдықпен жұмыс жүргізіп, жылдық мәндерін анайы аспаптармен өлшеп, есептелген кезде жыл сайын 2 470 161,28 теңге үнемдейміз.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 "100 нақты кадам" ұлт жоспарының 59 кадамын іске асыру шеңберіндегі Энергия тиімділігі картасы. "Электр энергетикасын дамыту және энергия үнемдеу институты" АҚ (Қазақэнергиясараптама). Астана 2016 ж. <http://kazee.kz/kartaenergoeffektivnosti>

2 Федоров А.А. Основы электроснабжения промышленных предприятий - М.: Энергия, 1967. – 465 с.

3 Васин В.М., Липкин Б.Ю. Дипломное проектирование для специальности «Электрооборудование промышленных предприятий и установок». - М.: Высшая школа, 1977. 245 с.

4 Современные проблемы электроэнергетики: учебное пособие / В.Я. Ушаков; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014.- 447 с.

5 Арутюнян, А.А. Основы энергосбережения. Методы расчета и анализа потерь электроэнергии, энергетическое обследование и энергоаудит, способы учета и снижения потерь, экономический эффект / А. А. Арутюнян. — Москва: Энергосервис, 2007. — 600 с.

6 Справочная книга для проектирования электрического освещения//Под редакцией К.Н.Кнорринга.- М.: Энергия, 1976. - 387 с.

7 Ким А. Н. Мобильный измерительный комплекс (МИК) и его использование для оценки работы насосных систем / А. Н. Ким, О. А. Штейнмиллер, А. С. Миронов // Доклады 66-й научной конференции. — СПб. : СПбГАСУ, 2009. — Ч. 2. — С. 66–70.

8 Башмаков И.А. Повышение энергоэффективности в промышленности

9 Энергосбережение в энергетике и технологиях. Энергосбережение в низкотемпературных процессах и технологиях / А.Б. Горяев, О.Л. Данилов, А.Л. Ефремов и др. - Москва : Изд-во МЭИ, 2002. - 48 с.

10 Варнавский Б.П. Энергоаудит промышленных и коммунальных предприятий : учебное пособие / Б.П. Варнавский, А.И. Колесников, М.Н. Фёдоров. - Москва : Изд-во Ассоциации энергоменеджеров, 1999. - 213 с.

Сайттар:

1 <http://www.energsovet.ru/stat713p1.html>

2 Energy Efficiency Policy Recommendations, OECD/IEA, 2009.

3 <https://energo-audit.com/vidy-energoaudita>

4 http://www.cbias.ru/terias/cont/div04/meth/metodiki/Met_16/Met16.htm

Ғылыми жетекшінің пікірі

Өлшеу кешендерінің техникалық көрсеткіштерін зерттеу және анықтау-
энергетикалық аудит

Олжағалиева Мөлдір Қадыржанқызы

5B071800-Электр энергетика

Тақырыбы: Өлшеу кешендерінің техникалық көрсеткіштерін зерттеу және анықтау-энергетикалық аудиты бойынша жазылған дипломдық жұмыста энергетикалық аудит түсінігі, өндіріс орны туралы мәлімет және энергетикалық зерттеу қарастырылған.

Бұл жұмыста тұтынылатын ресурстардың ұтымсыз шығындарын болдырмау есебінен энергия тұтынуды қысқарту көздері қарастырылған.. Бұл жұмыста «Атырау полиэтилен құбырлары зауыты» бйынша ресурстарды ұтымсыз тұтынудың кең таралған мәселелерін, оларды жергілікті энергия аудиті арқылы анықтау тәсілдерін және қысқа мерзімде тиімді нәтиже алуға мүмкіндік беретін шешімдерді келтірлген.

Жұмысты орындау кезінде Олжағалиева Мөлдір өзін жауапкершілігі жоғары, білім алуға талпынысы бар, еңбекқорлығы жақсы студент ретінде көрсетті.

Жалпы дипломдық жұмысты 95% «өте жақсы» деп бағалауға, ал студент Олжағалиева Мөлдір Қадыржанқызы 5B071800- Электр энергетика мамандығы бойынша техника және технологиялар бакалавры академиялық дәрежесіне лайық деп есептеймін.

Ғылыми жетекші
«Энергетика» кафедрасының

Т.Ғ.К., ассистент-профессоры



Жуматова А.А.

« 09 » 06 2021 ж.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Олжағалиева Мөлдір Қадыржанқызы

Название: Өлшеу кешендерінің техникалық көрсеткіштерін зерттеу және анықтау - энергетикалық аудит

Координатор: Асель Жуматова

Коэффициент подобия 1: 0.4

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 22

Интервалы: 0

Микропробелы: 26

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

..... *допускается к защите*

..... *09.06.21*

Дата

..... *Асель Жуматова А.А.*

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Олжағалиева Мәлдір Қадыржанқызы

Название: Өлшеу кешендерінің техникалық көрсеткіштерін зерттеу және анықтау - энергетикалық аудит

Координатор: Асель Жуматова

Коэффициент подобия 1:0.4

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:22

Интервалы:0

Микропробелы:26

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Дата



Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

..... *допускается к защите*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Дата

09.06.21г.



Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения