

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему: **Енергетичний аудит виробничого сільськогосподарського
кооперативу «Нове життя»**

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи ЕТм-61
спеціальності 141

електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(шифр і назва спеціальності)

Олашин Е. І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник Куземко Н. А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль Мовчан Л. Т.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри Тарасенко М. Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент
(підпис) (прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії
(повна назва факультету)

Кафедра Електричної інженерії
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Тарасенко М. Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 10 » листопада 2022 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня магістр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(шифр і назва спеціальності)

студенту Олашину Едгару Івановичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Енергетичний аудит виробничого сільськогосподарського кооперативу «Нове життя»

Керівник роботи Куземко Наталія Анатоліївна, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «09» листопада 2022 року № 4/7-883

2. Термін подання студентом завершеної роботи 20 грудня 2022 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) коротка характеристика об'єкта обстеження; фактичні електричні навантаження підприємства

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Аналітичний розділ

2. Розрахунково-дослідницький розділ

3. Проектно-конструкторський розділ

4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Мета та основні етапи енергетичного аудиту. Динаміка, структура споживання електроенергії.

Тепловізіяна зйомка. Термограми. Графіки потужності та відхилень напруги.

Результати проведення вимірювань. Типова структура АСКОВЕ.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Гурик О. Я., к.т.н., доцент		
	Клепчик В.М., старший викладач		

7. Дата видачі завдання 10 листопада 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	15.11.2022	
2	Аналітичний розділ	25.11.2022	
3	Розрахунково-дослідницький розділ	20.11.2022	
4	Проектно-конструкторський розділ	15.12.2022	
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	15.12.2022	
6	Висновки	15.12.2022	
7	Оформлення пояснювальної записки	20.12.2022	
8	Оформлення графічної частини	20.12.2022	

Студент

_____ (підпис)

Олашин Е. І.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Куземко Н. А.

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Олашин Е. І. «Енергетичний аудит виробничого сільськогосподарського кооперативу «Нове життя»».

141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Стор.– 64; рис. - 35; табл. - 5; слайдів - ____; джерел - 25; додатків - _.

У випускній кваліфікаційній роботі розглянуто питання щодо проведення енергетичного аудиту сільськогосподарського підприємства.

Об'єкт, що розглядається, виконує найважливіше завдання, що полягає у виробництві сільськогосподарської продукції. Якість продукції, що випускається, залежить від якості електричної енергії, тому підвищенню енергетичної ефективності підприємства приділяється велика увага.

Розглянуто поняття та основні цілі проведення енергетичного аудиту сільськогосподарських підприємств.

Подано основні методи та заходи із енергозбереження і підвищення енергоефективності, а також проведено класифікацію методів та заходів із енергозбереження.

При проведенні енергетичного обстеження було складено коротку характеристику об'єкта обстеження, визначено фактичні електричні навантаження, сформовано перелік енергоефективних заходів, запровадження яких допоможе суттєво знизити нераціональну витрату електричної енергії.

Ключові слова: СИСТЕМА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ, ЕНЕРГОАУДИТ, ВТРАТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, АСКОВЕ, ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ, ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ	9
1.1 Поняття та основні цілі проведення енергетичного аудиту сільськогосподарських підприємств	9
1.2 Методи енергозабереження і підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва	12
1.3 Склад та метод проведення енергетичного аудиту ВСГК «Нове життя», м. Виноградів.	16
1.4 Висновки до розділу 1	17
2 РОЗРАХУНКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ	18
2.1 Короткий опис системи електропостачання підприємства	18
2.2 Аналіз структури споживання ВСГК «Нове життя».	20
2.3 Проведення енергетичного аудиту	30
2.4 Тепловізійна зйомка	34
2.5 Виміри потужності по найбільш завантаженим КЛ-0,4 кВ	37
2.6 Вимірювання на насосній станції ЖКГ. Аналіз результатів	40
2.7 Аналіз системи обліку споживання електричної енергії	43
2.8 Огляд ПЛ-0,4 кВ підприємства	43
2.9 Висновки до розділу 2	44
3 ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	47
3.1 Розробка заходів щодо результатів аналізу наданих даних та енергетичного аудиту	47
3.2 Впровадження системи АСКОЕ	49
3.3 Допоміжні заходи щодо енергозбереження та підвищення енергоефективності	52
3.4 Висновки до розділу 3	52

	5
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	<u>53</u>
4.1 Організація роботи з охорони праці на підприємстві і на робочому місці	<u>53</u>
4.2 Розробка заходів по забезпеченню надійного захисту співробітників підприємства та населення у надзвичайних ситуаціях	<u>56</u>
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	<u>61</u>
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	<u>62</u>

ВСТУП

Підвищення енергетичної ефективності підприємств малого та середнього бізнесу є актуальним завданням [1], оскільки витрати на енергоресурси можуть у таких підприємствах займати істотну частку виробничих витрат, що істотно позначається на собівартість продукції, що випускається або надаються послуг [2].

Впровадження енергоефективних технологій та підвищення енергетичної ефективності підприємства неможливе без чіткого вибудовування системи енергоменеджменту, створення програми підвищення енергоефективності та її реалізації [3].

Будь-яка програма підвищення енергоефективності підприємства формується за наслідками проведення енергетичного обстеження (енергоаудиту) [4]. Висновки та результати, відображені у звітній документації після проведення енергоаудиту, безпосередньо впливають на досягнення високих показників енергоефективності підприємства, тому висока якість проведення енергетичного обстеження підприємства малого та середнього бізнесу є фундаментом досягнення комерційного успіху в майбутньому [5].

В останні роки в нашій країні сталося різке скорочення обсягів випуску продукції сільськогосподарськими підприємствами Електрообладнання почало працювати з недовантаженням. Системи енергопостачання, Спроектовані на номінальні режими, також працюють з недовантаженням. Це спричиняє зниження ефективності роботи систем електропостачання, призводить до збільшення втрат. Водночас відзначається постійне збільшення розміру тарифів на енергоресурси. Сьогодні, при випереджальному зростанні тарифів та цін на енергоносії порівняно з цінами на сільгосппродукцію частка енерговитрат у її собівартості різко зросла, деяким видам – до 30...50% і більше [5].

У таких умовах зростає роль енергетичних аудитів із метою визначення місць нераціонального та марнотратного використання енергоресурсів та розроблення заходів щодо їх економії. Водночас не менший інтерес для

сільськогосподарських підприємств становлять питання економії фінансових коштів, оскільки завдяки впровадженню енергозберігаючих заходів підприємство надалі може заощаджувати на споживанні енергоресурсів.

Актуальність теми випускної кваліфікаційної роботи полягає у формуванні заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності сільськогосподарського підприємства на прикладі ВСГК «Нове життя», м. Виноградів.

Мета і завдання дослідження.

Метою кваліфікаційної роботи є формування заходів спрямованих на підвищення енергоефективності системи електропостачання за результатами проведення енергетичного аудиту.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- розглянути поняття та основні цілі проведення енергетичного аудиту сільськогосподарських підприємств;
- розглянути основні методи та заходи із енергозбереження і підвищення енергоефективності сільськогосподарських підприємств;
- отримати об'єктивні дані про обсяг та структуру споживання електричної енергії підприємства;
- визначити потенціал енергозбереження та підвищення раціонального використання електричної енергії;
- визначення місць нераціонального використання електричної енергії;
- розробити заходи щодо моніторингу споживання електричної енергії та створення системи контролю енергогосподарства ВСГК «Нове життя», м. Виноградів.;
- розробити перелік організаційних та технічних заходів, спрямованих на зниження витрат на купівлю електричної енергії, ефективне використання ресурсів, підвищення системи моніторингу електроспоживання ВСГК «Нове життя», м. Виноградів.

Об’єкт дослідження – системи електропостачання сільськогосподарських підприємств.

Предмет дослідження – розробка заходів із підвищення енергоефективності системи електропостачання сільськогосподарського підприємства.

Наукова новизна отриманих результатів.

– Дістало подальший розвиток дослідження та впровадження шляхів проведення енергетичного аудиту промислових підприємств.

Практичне значення отриманих результатів.

Запропоновані за результатами проведення енергетичного аудиту заходи дозволять підвищити енергоефективність системи електропостачання, та суттєво знизити витрати досліджуваного сільськогосподарського підприємства на електричну енергію.

Апробація.

Основні положення та результати досліджень доповідались та обговорювались на XI Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» 7 - 8 грудня 2022 р., на базі Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, переліку посилань (26 найменувань).

Загальний обсяг текстової частини – 64 сторінки.

1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Поняття та основні цілі проведення енергетичного аудиту сільськогосподарських підприємств

Сучасний енергетичний аудит дозволяє побачити реальні витрати енергоресурсів на будь-якому виробництві, а також надає різні способи скорочення цих витрат. Після завершення проведення енергоаудиту замовник отримує енергетичний паспорт, в якому вказано всі необхідні заходи для забезпечення енергозбереження на цьому об'єкті.

Енергетичне обстеження являє собою обробку та збір достовірної інформації щодо обсягу використовуваних паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), показників енергетичної ефективності, виявлення потенційних можливостей заощадження енергії та підвищення енергетичної ефективності. Усі дані фіксуються та відображаються в енергетичному паспорті [6].

Проведення обстеження має кілька основних цілей (рис. 1.1):

- отримання точних та об'єктивних даних про обсяг використовуваних енергетичних ресурсів та їх докладний аналіз;
- визначення потенціалу енергетичного заощадження та точне визначення показників підвищення енергетичної ефективності;
- розробка переліку загальнодоступних та типових заходів щодо підвищення енергетичної ефективності та енергозбереження з проведенням їх вартісної оцінки та включенням до програми енергозбереження, з наступним запровадженням;
- отримання економії витрат на ПЕР.

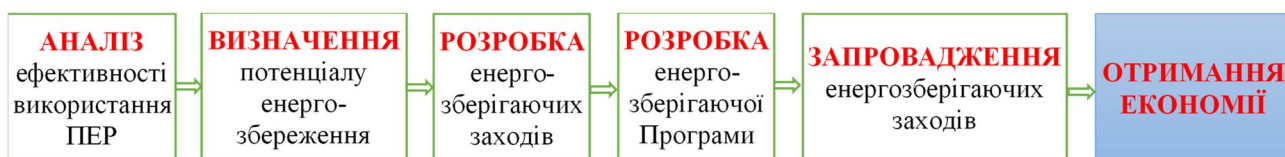


Рисунок 1.1 – Основна мета енергетичного аудиту

У ході проведення енергетичного обстеження також проводиться повний аналіз стану систем електричного постачання, теплового постачання, технічного парку об'єкта чи виробництва, точна оцінка поточного стану коштів та систем обліку енергетичних носіїв та їх повна відповідність встановленим вимогам та нормативам. Також виявляється наявність необґрунтованих втрат, проводиться оцінка загального стану системи нормування енергоспоживання та експлуатації енергоносіїв, оцінка доцільності енергозберігаючих заходів, що проводяться, що реалізуються підприємством, а також проводиться точний розрахунок питомих енергетичних витрат на види робіт, що випускаються, товари та продукцію. Кінцевим продуктом енергоаудиту є енергетичний паспорт для об'єкта чи підприємства.

Енергетичне обстеження проводиться поетапно. Загальний план проведення енергоаудиту для сільськогосподарських підприємств має такий вигляд (рис. 1.2) [7]:



Рисунок 1.1 – Основні етапи енергетичного аудиту.

- етап 1 – підготовчий, на якому проводиться планування аудиту (енергетичного обстеження);
- етап 2 – збір вихідних даних, відповідно до програми проведення

енергоаудиту (ретельне документальне енергетичне обстеження);

- етап 3 – систематизація отриманих даних, інструментальне обстеження, аналіз;
- етап 4 – документування результатів енергоаудиту;
- етап 5 – розробка програми енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності підприємства;
- етап 6 – експертиза та узгодження звітних матеріалів.

Як уже згадувалося, після завершення енергоаудиту видається енергетичний паспорт. Дамо визначення енергетичного паспорта, розглянемо, що має бути в ньому відображено, і за якою формою цей документ складається [6].

Енергетичний паспорт – документ, що відображає рівень споживання і містить показники того, наскільки ефективно використовується ПЕР у процесі господарської діяльності, а також план заходів щодо підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів.

Енергетичний паспорт організації складається відповідно до наказу держкоменергозбереження «Щодо проведення паспортизації». У цей документ включено енергетичні, геометричні та теплотехнічні характеристики будівель та проектів будівель, що захищають конструкцій, а також їх відповідність вимогам нормативних документів [6].

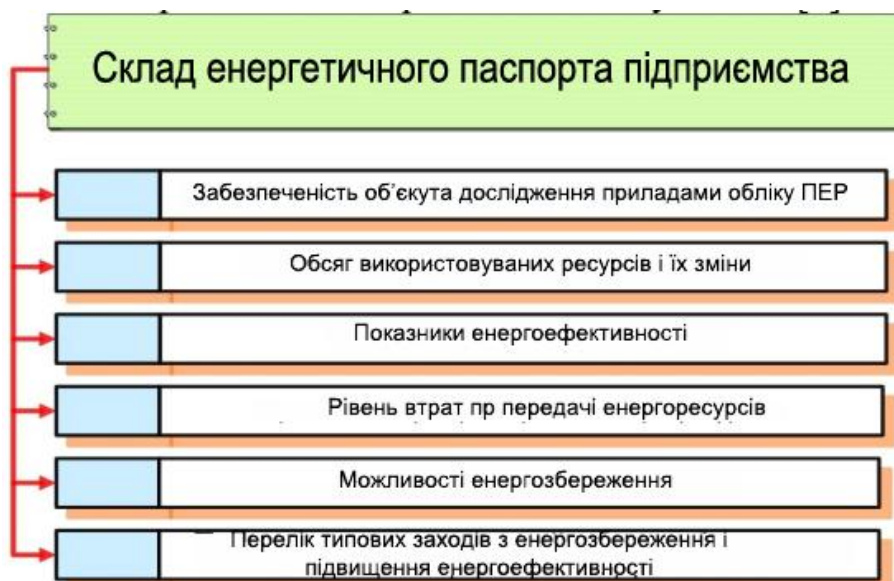


Рисунок 1.3 – Склад енергетичного паспорта підприємства.

Енергетичний паспорт має містити дані [6] (рис. 1.3):

- про оснащеність об'єкта приладами, що враховують витрати енергетичних ресурсів;
- про обсяг використовуваних ресурсів та його зміни;
- про показники енергоефективності;
- про рівень втрат під час передачі енергоресурсів;
- про можливості енергозбереження, у тому числі дані рівня можливої економії, представлені в натуральному вираженні;
- про перелік типових заходів щодо енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності.

Якщо будівлі підприємства вводяться в експлуатацію після будівництва, реконструкції, капітального ремонту, то енергетичний паспорт може складатися на підставі проектної документації.

1.2 Методи енергозабереження і підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва

Основні методи та заходи із енергозбереження і підвищення енергоефективності можна класифікувати як організаційно-економічні, технічні та структурно-енергетичні [9].

Організаційно-економічні заходи – це навчання персоналу відповідального за підвищення енергоефективності виробництва та навчання всього персоналу енергозбереженню, планові огляди будівель та обладнання, проведення тепловізійних обстежень та енергоаудиту, перевірка приладів обліку енергоресурсів, виконання ремонтних робіт відповідно до вимог енергоефективності. Важливими економічними способами енергозбереження є впровадження системи мотивації та стимулювання за економію енергоресурсів, прийняття управлінських рішень в галузі енергозбереження. Організаційно-економічні заходи здійснюються із залученням мінімальних ресурсів (людських, фінансових, технічних тощо) та мають важливе значення у

підвищенні енергоефективності сільськогосподарського виробництва [9].

Технічні заходи спрямовані на заміну обладнання на більш енергоефективне (клас енергоефективності), запровадження нового енергозберігаючого. Аналіз затребуваних технічних заходів показав, що найбільш значущими є: вдосконалення системи освітлення, автоматизоване керування електроприводами, економічні водонагрівачі, локальні електрообігрівачі [9].

Одним із найбільш перспективних способів економії електроенергії є заміна існуючих світильників з лампами розжарювання на енергозберігаючі. Недоліками ламп розжарювання, які часто застосовуються в даний час, є: низький коефіцієнт корисної дії (ККД) - 4-5%; відповідно великі витрати електроенергії; низька світлова віддача; Мінімальний термін служби. Лампи розжарювання пропонують замінювати на енергозберігаючі компактні люмінесцентні (КЛЛ) та світлодіодні лампи. Лампи КЛЛ мають ККД – 75 – 90% та світлову віддачу приблизно в 5 разів більше, ніж у лампи ЛН. Лампи КЛЛ мають термін служби у 5-15 разів більше, ніж лампи розжарювання. Світлодіодні лампи, що характеризуються тривалим терміном служби – до 100000 годин; широким спектром – від теплого білого 2700К до холодного білого 6500К; екологічністю - відсутністю ртуті, фосфору та ультрафіолетового випромінювання; високою світловою віддачею. Енергозберігаючими лампами вважаються і газорозрядні лампи низького тиску (люмінесцентні лампи ЛЛ) та газорозрядні лампи високого тиску (ртутні лампи ДРЛ) та натрієві лампи ДНаТ.

автоматизованих систем управління всередині будівель ВРХ, вуличного освітлення тощо. буд. Термін окупності від впровадження АСУ освітленням - 1,1-2 роки.

Автоматизовані системи керування електроприводами є (після освітлення) другим за значенням технічним заходом. У сучасному сільськогосподарському виробництві використовується велика кількість електродвигунів, проте їх завантаження становить 20-30%. Технологію використання частотно-регульованого електроприводу визнано найбільш

ефективним енергозберігаючим заходом і ресурсозберігаючої екологічно чистою технологією, оскільки поряд з економією електроенергії, є економічний ефект від підвищення надійності, терміну служби та міжремонтного періоду роботи обладнання. Частотне регулювання електроприводами здійснюється у системах водозабору, вентиляції та мікроклімату, у вакуумних насосах доїльних установок, різних транспортерах. Термін окупності від використання частотно-регульованого електроприводу становить від 0,5 до 2,0 років. Заміна застарілого обладнання на енергозберігаючу високих класів енергоефективності - природний процес зниження енергоемності сільськогосподарського виробництва. В основному це стосується свердлових та вакуумних насосів із системами управління, енергозберігаючих водонагрівальних установок для підігріву води на технологічні потреби тваринницьких ферм, системи водопідготовки, місцевого інфрачервоного обігріву молодняку тварин та допоміжних приміщень, реконструкції систем нагріву води для технологічних потреб, обігріву приміщень для сушіння одягу та взуття працівників ферм з водяним та твердотілим акумулятором «позапікової» електроенергії тощо. І тут термін окупності визначається індивідуально і становить від 1,4 до 5,5 років.

Структурно-енергетичні заходи спрямовані на залучення до енергетичного балансу сільськогосподарських підприємств вторинних енергоресурсів, місцевих та відновлюваних джерел енергії. Оптимізація структури енергетичних потоків сільськогосподарського підприємства зводиться до визначення поєднання використання енергоресурсів, при якому питомі енерговитрати досягають мінімуму.

Багато господарств тваринницького напрямку використовують теплообмінники для опалення доїльних блоків за рахунок утилізації тепла тварин, все ширше застосування на фермах і в побуті знаходять теплові насоси «повітря-повітря» та «вода-повітря». Однак окупність таких систем висока 7-9 років.

Починають знаходити застосування системи з використанням деревних та

рослинних відходів, місцевих видів палива замість традиційних енергоресурсів, газогенератори, вітрогенераторні установки. Причому вітрогенераторні установки для водопідйому та в системах опалення окупаються за 4,7 роки.

Використовують сонячну енергію переважно двома методами - як теплової енергії шляхом застосування різних термосистем чи з допомогою фотохімічних реакцій. Найбільшого поширення набули технології використання сонячної енергії для гарячого водопостачання та опалення. Для цього достатня низькотемпературна енергія. Сонячні колектори можуть використовуватися в сільському господарстві для підігріву води на технологічні потреби у тваринництві, підігріву ґрунту та води у тепличному господарстві, підігріву води у підсобних приміщеннях (майстерні, гаражі тощо). У побуті – підігрів води в ємностях для поливу та технологічних потреб, у басейнах. Термін окупності для таких систем – 6,5 років.

Фотоелектричні системи (сонячні батареї) - цей спосіб перетворення сонячної енергії є довговічним та екологічно чистим. Сонячні батареї забезпечують електроенергією системи сигналізації, аварійного та чергового освітлення, роботу побутової електротехніки. Використовуються для енергозабезпечення насосів для підйому води у віддалених сільських районах; енергозабезпечення екологічно чистих зон масового відпочинку та лікування; забезпечення радіо- та телекомунікаційних систем, маяків, буїв. У сільському господарстві Ленінградської області є споживачі, віддалені від централізованих енергосистем - пасіки, приміщення для утримання овець, будівлі для дрібнотоварного виробництва, приміщення рибальських артілей, села, робочі точки. Використання відновлюваних джерел енергії, зокрема енергії сонячного випромінювання дозволило б вирішувати енергетичні проблеми віддалених споживачів. Недоліком є великий термін окупності систем із фотоелектричними модулями – 10 років.

Питання щодо економічної можливості та ефективності необхідно вирішувати з урахуванням соціально-економічних умов, у тому числі дефіциту енергії, вартості палива, географічних та кліматичних умов.

1.3 Склад та метод проведення енергетичного аудиту ВСГК «Нове життя», м. Виноградів.

Дане енергетичне обстеження сільськогосподарського підприємства ВСГК «Нове життя», м. Виноградів. розбивається на три етапи [8]:

- Збір необхідної інформації, статистичних даних про електроспоживання, договори з енергопостачальними організаціями та мережевими організаціями, схеми електричних з'єднань системи електропостачання тощо.
- Проведення інструментального обстеження організації.
- Формування звітної документації за результатами проведення енергетичного обстеження, в якій відображено заходи, спрямовані на підвищення енергетичної ефективності обстежуваного підприємства.

У ході проведення енергетичного обстеження були проведені виміри на ТП та приєднаннях в РП на стороні 0,4 кВ.

Обстеження ПЛ-0,4 кВ на території ВСГК «Нове життя».

Дані надані ВСГК «Нове життя»:

- Акти обсягу поставленої споживачеві електричної енергії з січня до грудня 2021 року та з січня до березня 2022 року;
- Договір енергопостачання між ВСГК «Нове життя» та ПрАТ «Закарпаттяобленерго» від 01.12.2016 року 22 стор. з двома Додатками на 19 аркушах.

У ході проведеного обстеження року використовувалося таке обладнання:

- Струмовимірювальні кліщі FLUKE 319.
- Аналізатор якості електричної енергії Ресурс-UF2М.
- Обладнання для фотофіксації проведення вимірювань.
- Тепловізор Testo.

1.4 Висновки до розділу 1

В даному розділі розглянуто поняття та основні цілі проведення енергетичного аудиту сільськогосподарських підприємств. Доведено, що сучасний енергетичний аудит дозволяє побачити реальні витрати енергоресурсів на будь-якому виробництві, а також надає різні способи скорочення цих витрат.

Подано основні методи та заходи із енергозбереження і підвищення енергоефективності, а також проведено класифікацію методів та заходів із енергозбереження на організаційно-економічну, технічну та структурно-енергетичну.

Подано склад та метод проведення енергетичного аудиту на сільськогосподарському підприємстві ВСГК «Нове життя», м. Виноградів.

2 РОЗРАХУНКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ

2.1 Короткий опис системи електропостачання підприємства

Електропостачання ВСГК «Нове життя» здійснюється від двох фідерів №1 та №2 ПС 35/10 кВ. Від даних фідерів по повітряних лініях 10 кВ йде розподіл електроенергії до ТП 10/0,4 кВ, від даних ТП через відходящі повітряні лінії ПЛ-0,4 кВ і кабельні лінії 0,4 кВ підприємства йде розподіл електроенергії безпосередньо по території ВСГК «Нове життя».

Електрогосподарство ВСГК «Нове життя» має протяжну розподілену мережу за 0,4 кВ. Це зумовлено тим, що підприємство розташоване на великій території, з великою кількістю будівель і споруд необхідних для здійснення своєї діяльності.

Служба головного енергетика для підприємства відсутня.

Зняття показань з лічильників здійснюється вручну при обході спеціалістом, відповідальним за обслуговування електрогосподарства.

Всі дані за підсумками місяця заносяться в акти обсягу поставленої споживачеві електричної енергії, на підставі яких розраховуються з енергопостачальною організацією за фактичну поставлену електроенергію.

На підставі актів обсягу поставленої споживачеві електричної енергії з січня до грудня 2020 року та з січня до березня 2021 року проведемо аналіз споживання ВСГК «Нове життя».

Спочатку всю інформацію занесемо в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Зведені дані споживання електричної енергії підприємством.

Найменування споживача	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Всього 2021 р.
Загальне споживання ВСГК «Нове життя» (кВт·год)													
Споживання Ф1 ПС 35/10 кВ	45708,0	41455,7	44251,6	38496,2	36547,1	32238,6	33224,9	31248,9	31975,1	37883,5	45374,6	50598,0	469002,2
В тому числі:													
Власна свердловина (без лічильника)	8928,0	8064,0	8928,0	8640,0	8928,0	8640,0	8928,0	8928,0	8640,0	8928,0	8640,0	8928,0	105120,0
Глибинний верх (з лічильником)	4345,0	4850,0	4049,0	4133,0	4817,0	4150,0	4051,0	4345,0	3695,0	4065,0	4090,0	4082,0	50672,0
Виробництво	25888,0	21727,7	24547,6	19687,2	16855,1	13532,6	15138,9	12748,9	14444,1	18703,5	26728,6	31701,0	241703,2
Субабонент "СТФ"	1860,0	2580,0	2040,0	1500,0	1260,0	1380,0	420,0	540,0	660,0	1500,0	1380,0	1200,0	16320,0
Субабонент «глибинний №2» насос ЖКГ	4687,0	4234,0	4687,0	4536,0	4687,0	4536,0	4687,0	4687,0	4536,0	4687,0	4536,0	4687,0	55187,0
Адміністративно-господарське приміщення	730,0	2369,0	2436,0	1858,0	1212,0	1272,0	897,0	2010,0	2390,0	2091,0	2500,0	2670,0	22435,0
Гараж»	7200,0	7560,0	8280,0	9720,0	1620,0	1560,0	840,0	1200,0	1080,0	1800,0	3180,0	3120,0	47160,0
Ферма №1	10320,0	10140,0	9900,0	9300,0	10380,0	5340,0	480,0	5100,0	4500,0	9600,0	11220,0	8700,0	94980,0
Зернотік-3	0	0	240,0	540,0	960,0	0,0	60,0	3900,0	1500,0	60,0	840,0	180,0	8280,0
По фідері Ф1	39161,0	34641,7	37524,6	32460,2	30600,1	26322,6	28117,9	26021,9	26779,1	31696,5	39458,6	44711,0	397495,2
По фідер Ф2	7930,0	9929,0	10716,0	11578,0	2832,0	2832,0	1737,0	3210,0	3470,0	3891,0	5680,0	5790,0	69595,0

2.2 Аналіз структури споживання ВСГК «Нове життя».

На підставі даних табл. 2.1 розглянемо динаміку споживання фідерів (показів приладів обліку) у 2020 році (рисунок 1).

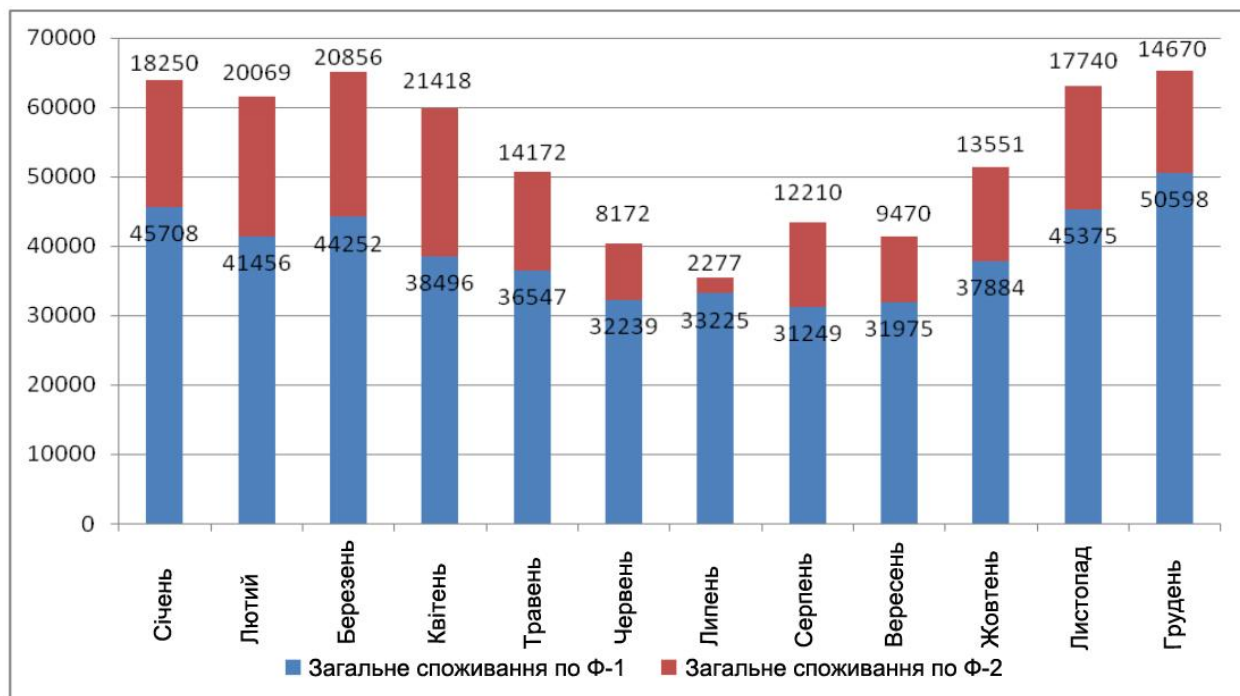


Рисунок 2.1 – Динаміка споживання фідерами за 2020 рік.

На рис. 2.2 представимо динаміку споживання за 1 квартал 2021 року (дані згідно приладів обліку).

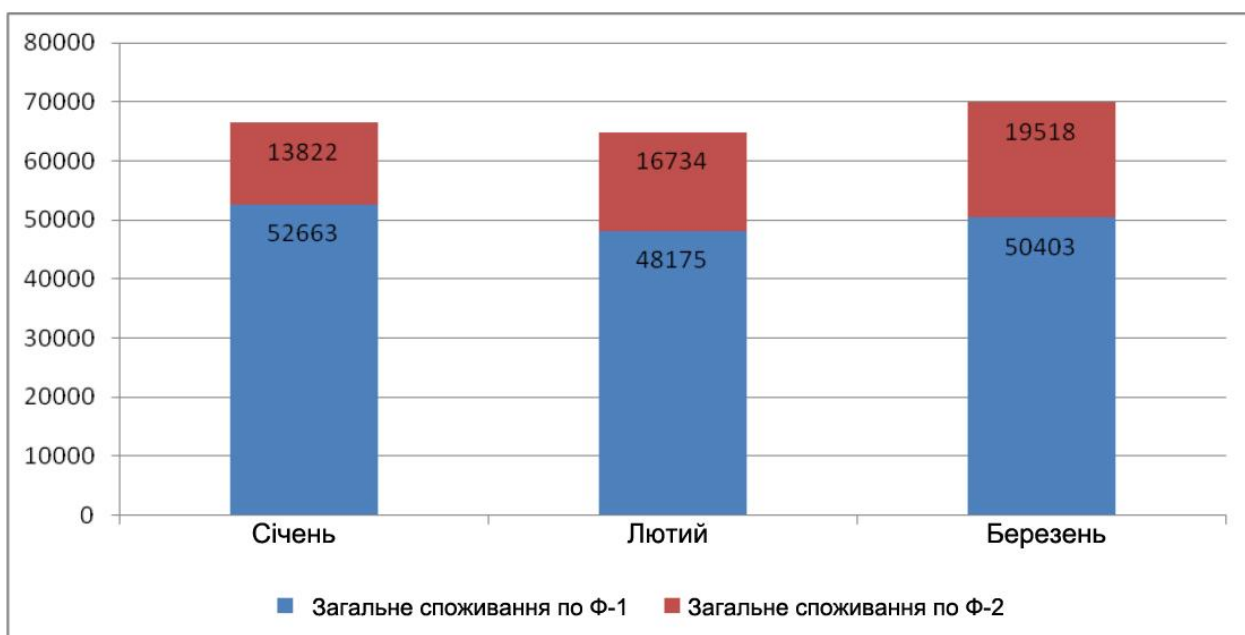


Рисунок 2.2 – Динаміка споживання фідерами з січня по березень 2021 р.

З рис. 2.1 видно, що максимальне споживання електричної енергії в 2020 році спостерігається в грудні 2020 65286 $\text{kVt} \cdot \text{год}$, при цьому в березні 2020 року величина споживання склала 65108 $\text{kVt} \cdot \text{год}$, що на 178 $\text{kVt} \cdot \text{год}$ нижче, ніж максимальне споживання в 2020 році.

На підставі отриманих даних видно, що на території підприємства найбільше споживання електричної енергії спостерігається у березні та грудні 2020 року та у березні 2021 року.

За 3 місяці 2021 року (рис 2.2) максимальне споживання електричної енергії було зафіксовано у березні 2021 року і склало 69921 $\text{kVt} \cdot \text{год}$, що на 4635 $\text{kVt} \cdot \text{год}$ (на +7,1%) вище ніж максимальне споживання у 2020 році та на 4813 $\text{kVt} \cdot \text{год}$ (на +7,4%) вище ніж у березні 2020 року. Таким чином видно, що на території підприємства спостерігається суттєвий приріст споживання електричної енергії починаючи з грудня 2020 року.

Динаміка споживання за місяцями 2021 року щодо 2020 року на підставі даних таблиці 1 склала в січні 2021 року +4,0% (на 2527 2527 $\text{kVt} \cdot \text{год}$), у лютому 2021 року +5,5% (на 3384 $\text{kVt} \cdot \text{год}$), у березні 2021 року +7,4% (на 4813 $\text{kVt} \cdot \text{год}$) щодо аналогічних періодів минулого року, а наростаючим підсумком з початку 2021 року динаміка споживання за 3 місяці становила +5,6% (на 10724 $\text{kVt} \cdot \text{год}$), що можна порівняти зі споживанням споживача із середньорічним споживанням 5 kVt .

$$P_{\text{сеп}} = \frac{10724}{744 + 672 + 720} = 5 \text{ kVt}$$

Розглянемо динаміку споживання електричної енергії підприємства та субабонентів у 2020 році та за 1 квартал 2021 року (рис. 2.3).

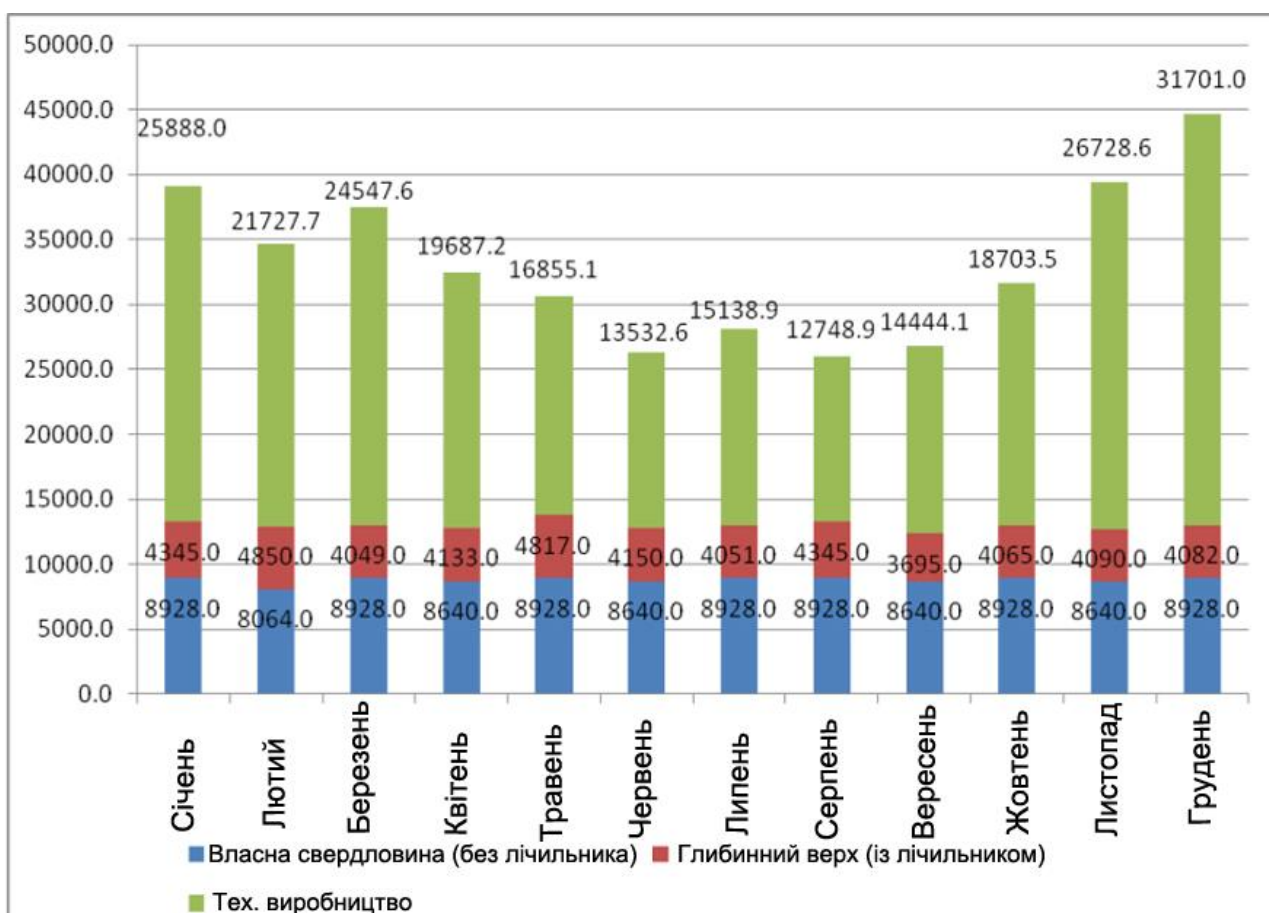


Рисунок 2.3 – Динаміка споживання у 2020 році з розбивкою по споживачам (без урахування субабонентів) за Ф1

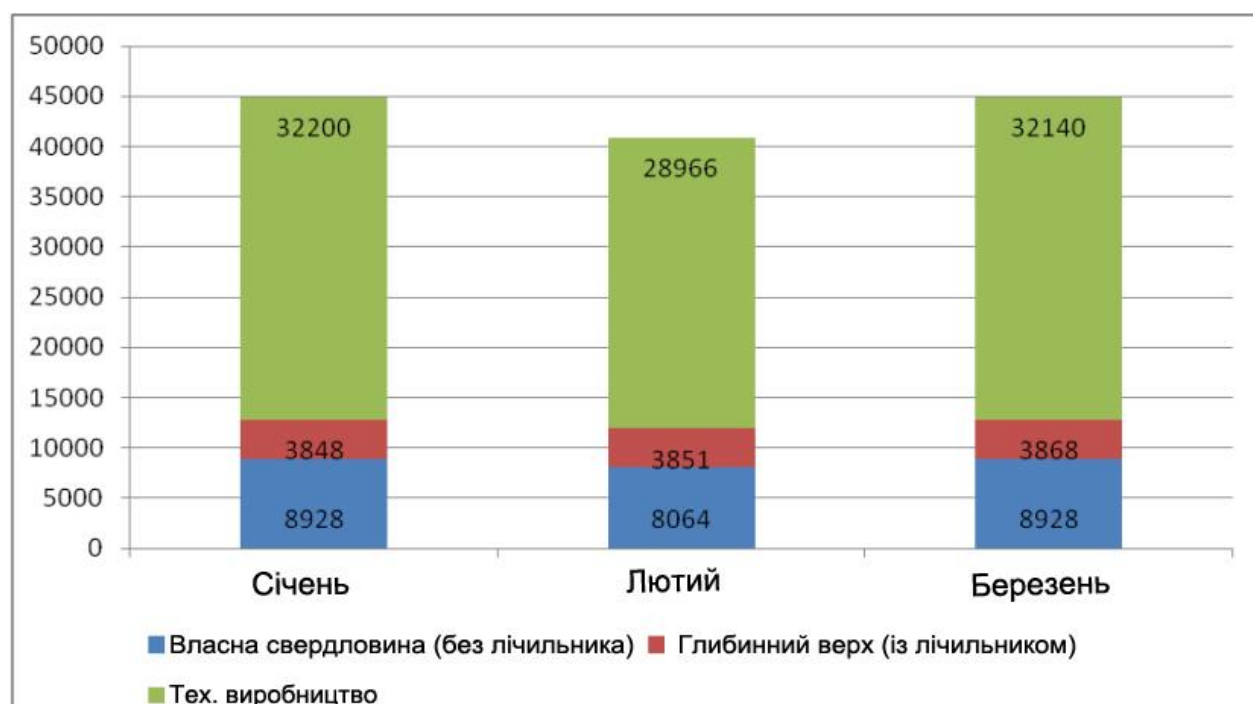


Рисунок 2.4 – Динаміка споживання в 1 кварталі 2021 року з розбивкою по споживачам (без урахування субабонентів) за Ф1

На наведеній динаміці (рис. 2.3, 2.4) видно, що починаючи з листопада 2020 року на підприємстві споживання електричної енергії суттєво збільшилося у частині споживачів «тех.виробництво».

За даними підприємства, причина збільшення споживання нічим не обґрунтовано, оскільки не було жодних змін режиму роботи підприємства.

Провівши аналіз споживання по Ф1 відзначимо, що починаючи з листопада 2020 року спостерігається суттєве збільшення споживання на власні технологічні потреби підприємства, якщо в січні 2020 року споживання електроенергії на «тех.виробництво» 2020 року цей показник становив $32220 \text{ кВт} \cdot \text{год}$, що на $6312 \text{ кВт} \cdot \text{год}$ (+24,4%) вище.

Динаміка споживання на власні технологічні потреби підприємства за місяцями 2021 року щодо 2020 року на підставі даних склала в січні 2021 року +24,4% (на $6312 \text{ кВт} \cdot \text{год}$), у лютому 2021 року +33,3% (на $7328 \text{ кВт} \cdot \text{год}$), у березні 2021 року +30,9% (на $7592 \text{ кВт} \cdot \text{год}$) щодо аналогічних періодів минулого року, а наростаючим підсумком з початку 2021 року динаміка споживання за 3 місяці становила +29,3% (на $21142 \text{ кВт} \cdot \text{год}$), що можна порівняти зі споживанням споживача з середньогодинним споживанням 10 кВт.

$$P_{\text{сер}} = \frac{21142}{744 + 672 + 720} = 10 \text{ кВт}$$

Наведемо динаміку споживання субабонентів підключених до мереж підприємства по фідер №1 (рис. 2.5, рис 2.6).

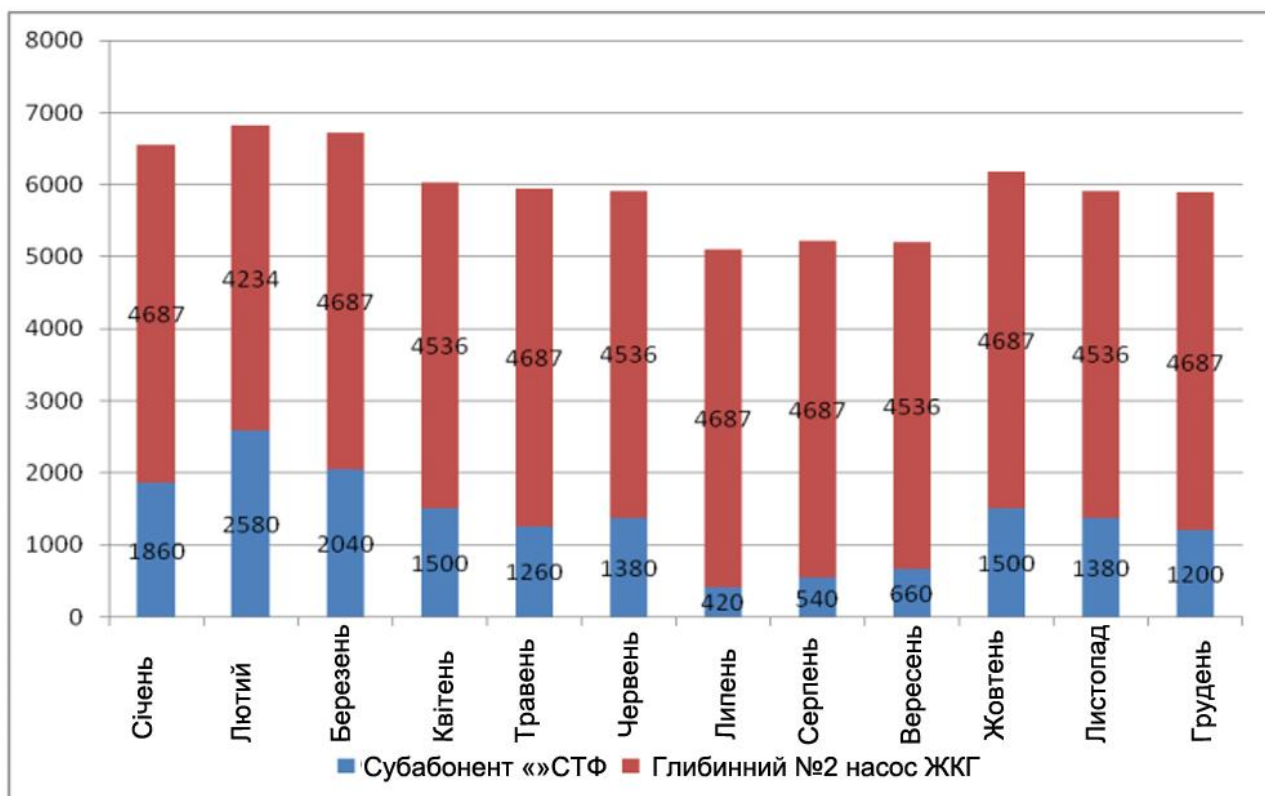


Рисунок 2.5 – Динаміка споживання субабонентів за Ф1 у 2020 році

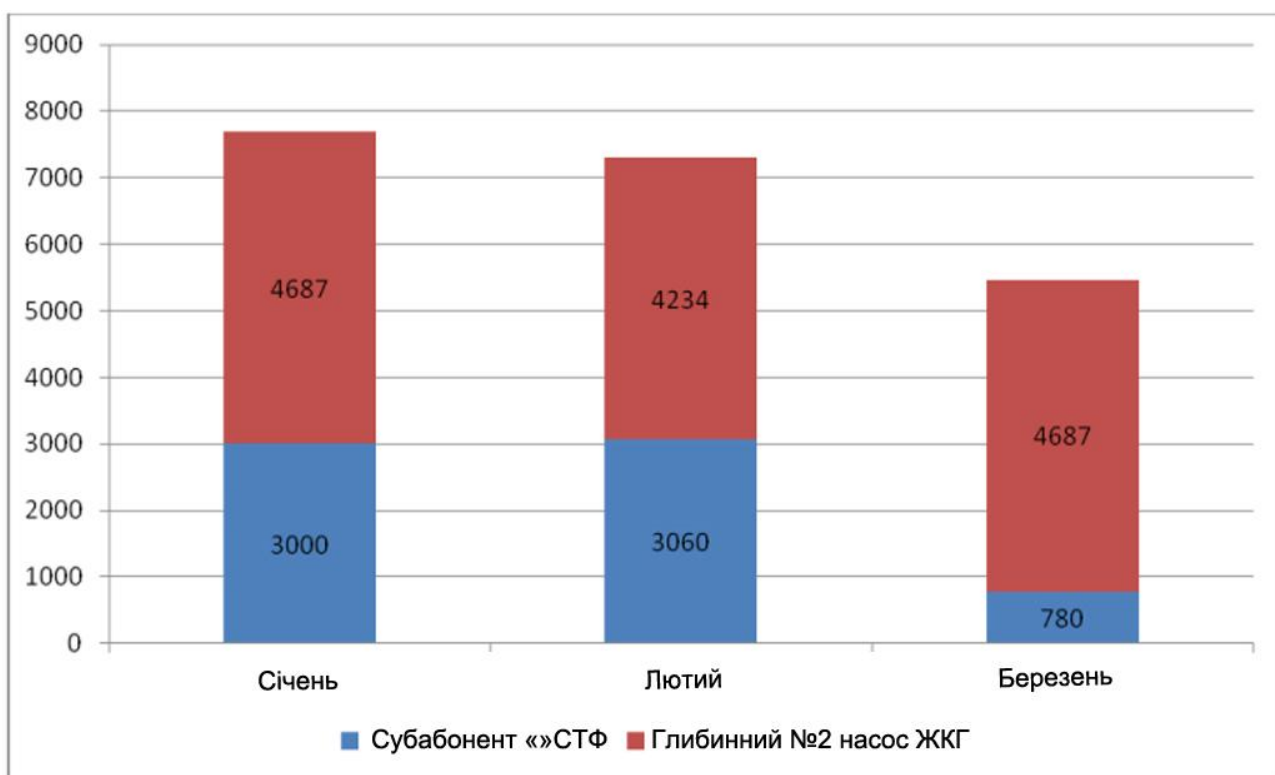


Рисунок 2.6 – Динаміка споживання субабонентів за Ф1 у 1 кварталі 2021 року

На підставі даних рис. 2.5 і 2.6 можна сказати, що динаміка споживання субабонентів має стабільний характер. Найбільше споживання зафіксовано в лютому 2020 року з сумарним споживанням субабонентів $6814 \text{ кВт} \cdot \text{год}$, у 2021 році максимальне споживання відзначено в січні 2021 року з величиною споживання $7687 \text{ кВт} \cdot \text{год}$, що на $874 \text{ кВт} \cdot \text{год}$ (+12,8%) вище, ніж максимально.

Динаміка споживання субабонентів за місяцями 2021 року щодо 2020 року на підставі даних склала в січні 2021 року +17,4% (на $1140 \text{ кВт} \cdot \text{год}$), у лютому 2021 року +7,0% (на $480 \text{ кВт} \cdot \text{год}$), у березні 2020 року. року -18,7% (на $1260 \text{ кВт} \cdot \text{год}$) щодо аналогічних періодів минулого року, а наростаючим підсумком з початку 2021 року динаміка споживання за 3 місяці становила +1,8% (на $360 \text{ кВт} \cdot \text{год}$), що не можна порівняти з динамікою споживання за Ф1 (3).

На рис. 2.7 представлена структура споживання споживачам Ф1 за 2020 рік.

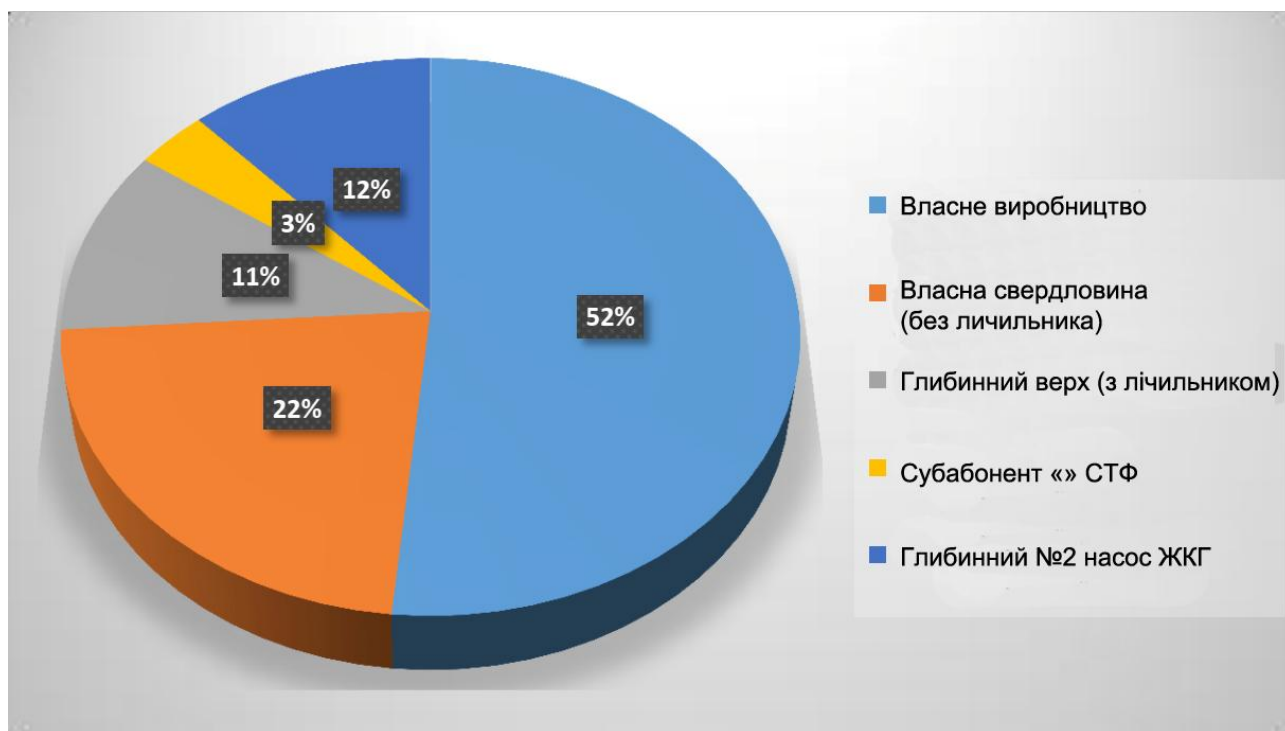


Рисунок 2.7 – Структура споживання електричної енергії споживачами по Ф1 за 2020 рік

На рис. 2.8 представлено структуру споживання по Ф1 за 1 квартал 2021 року. Зі структури (рис. 2.8) видно, що частка споживання на своє виробництво істотно збільшилася, при цьому жодних технологічних змін по підприємству не було. Виходячи з цього, можна дійти невтішного висновку, що у території підприємства є споживачі з нераціональним використанням електроенергії, у своїй режим їх роботи (у бік збільшення споживання електричної енергії) змінився листопаді 2020 року.

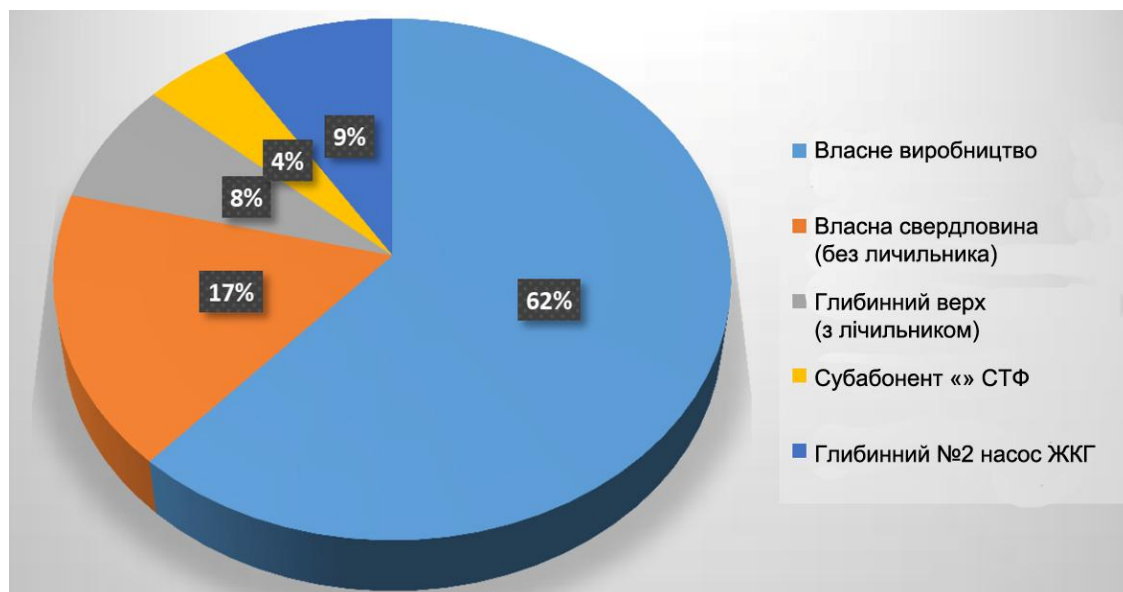


Рисунок 2.8 – Структура споживання електричної енергії споживачами по Ф1 за в 1 кварталі 2021 рік

Розглянемо динаміку споживання електричної енергії Ф2 (рис. 2.9).

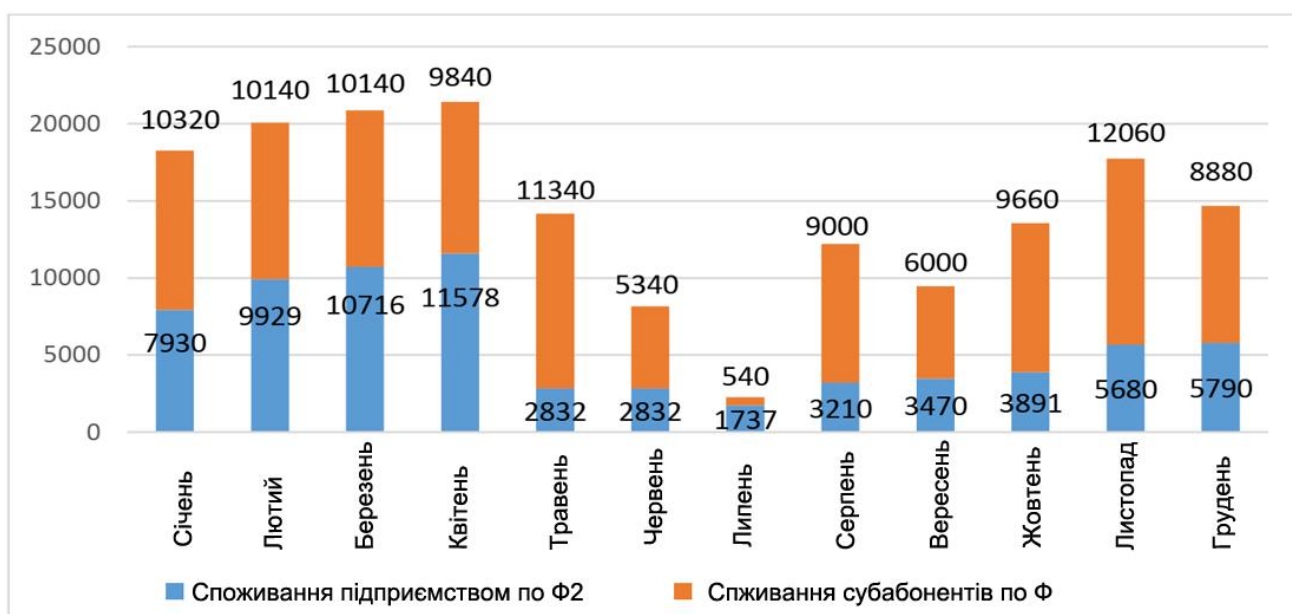


Рисунок 2.9 – Динаміка споживання електричної енергії Ф2 в 2020 році

Динаміка споживання споживачів Ф2 на території підприємства має сезонний характер. Основний обсяг споживання припадає на січень - квітень місяці.

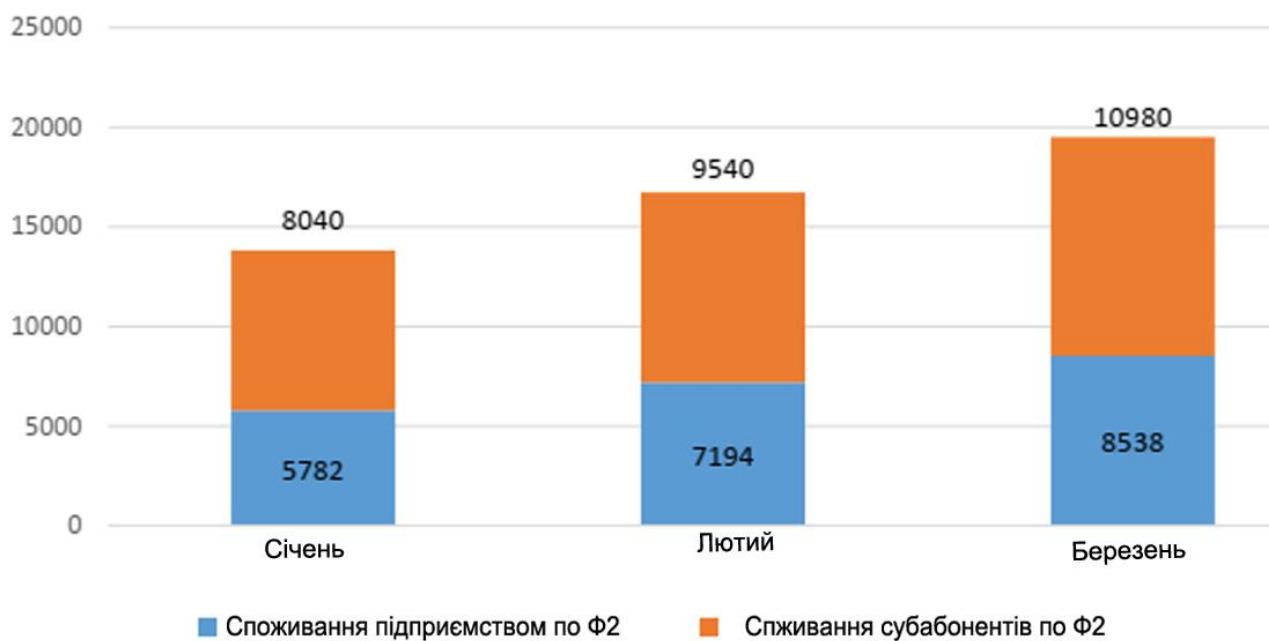


Рисунок 2.10 – Динаміка споживання електроенергії Ф2 в 1 кварталі 2021 року

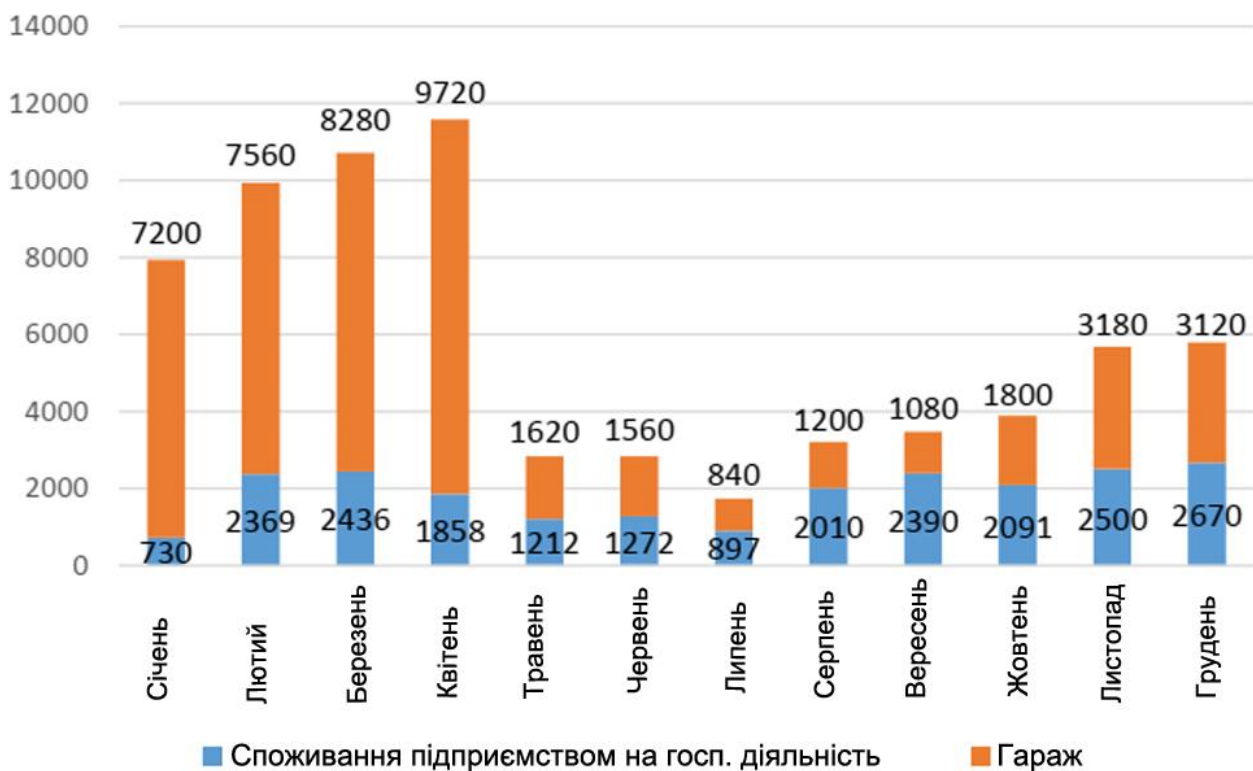


Рисунок 2.11 – Динаміка споживання у 2020 році з розбивкою споживачам підприємства (без урахування субабонентів) за Ф2

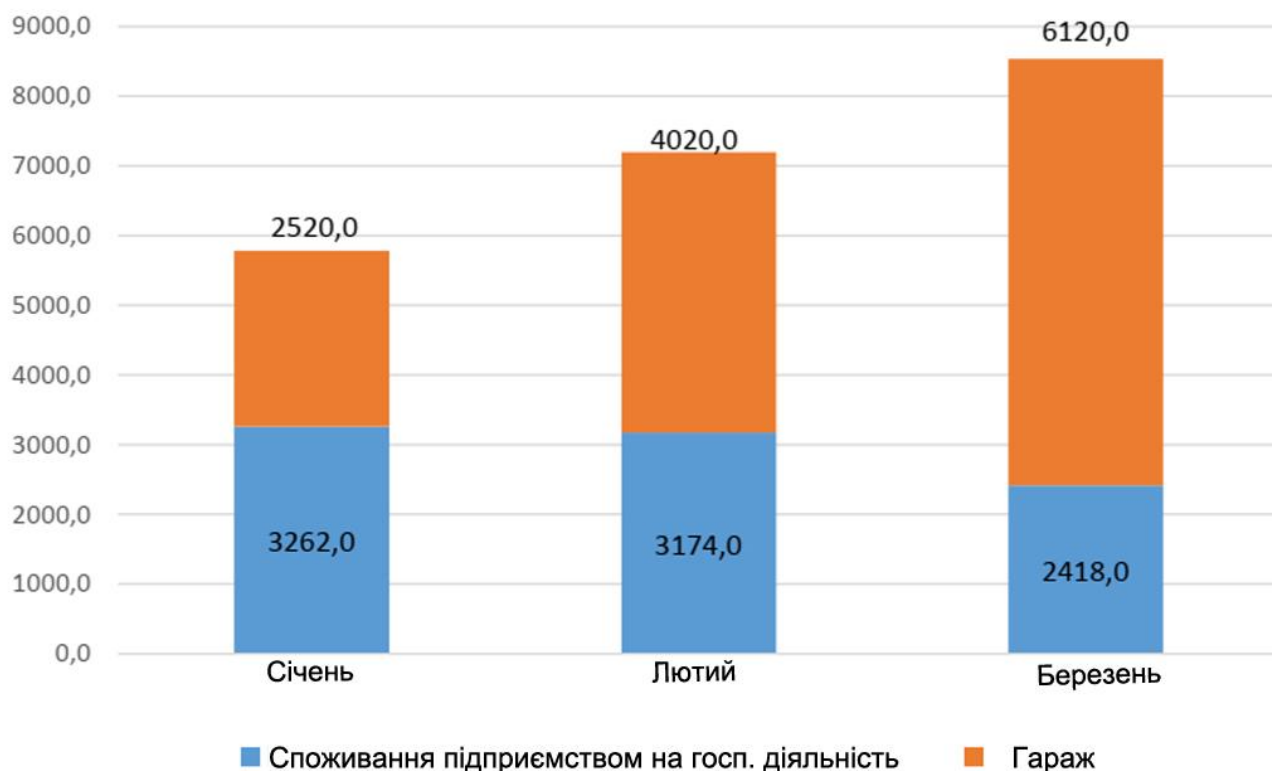


Рисунок 2.12 – Динаміка споживання в 1 кварталі 2021 року з розбивкою за споживачами підприємства (без урахування субабонентів) за Ф2

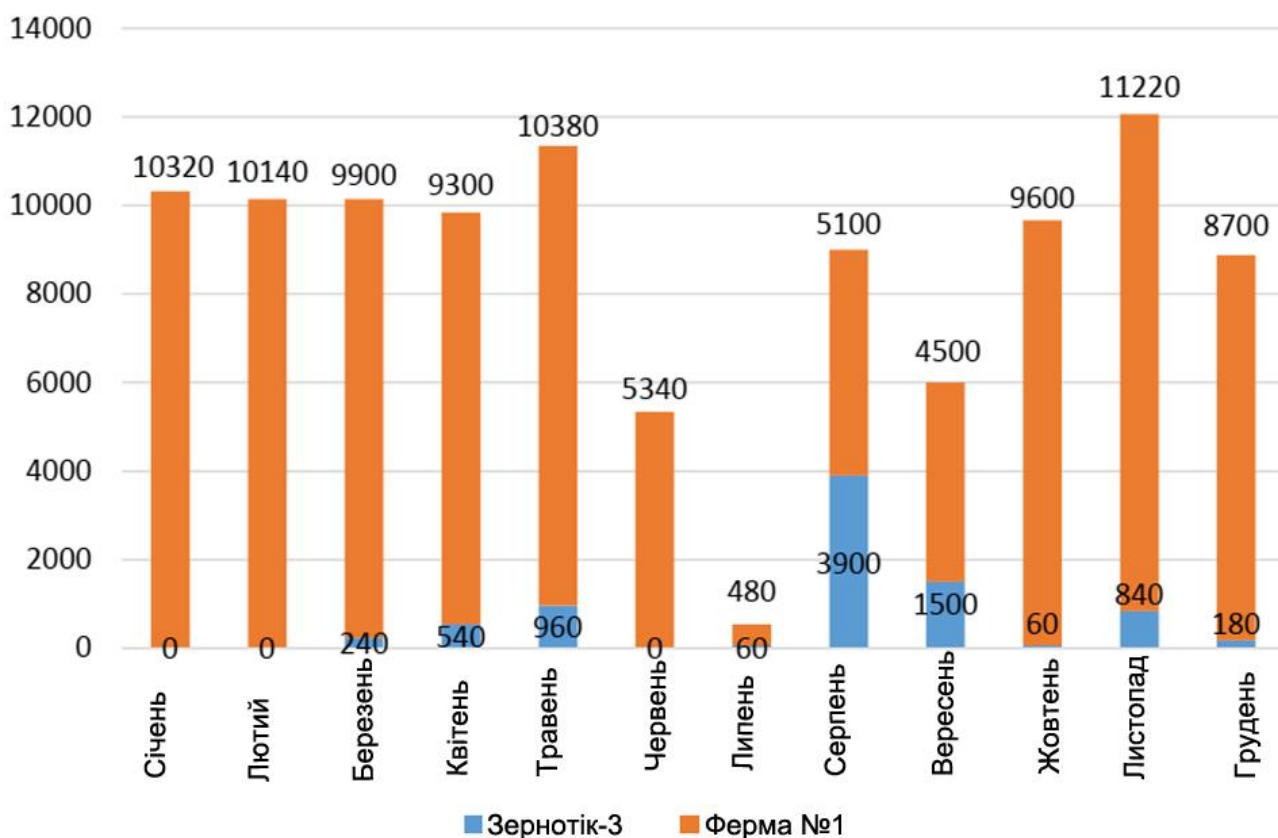


Рисунок 2.13 – Динаміка споживання субабонентів за Ф2 у 2020 році

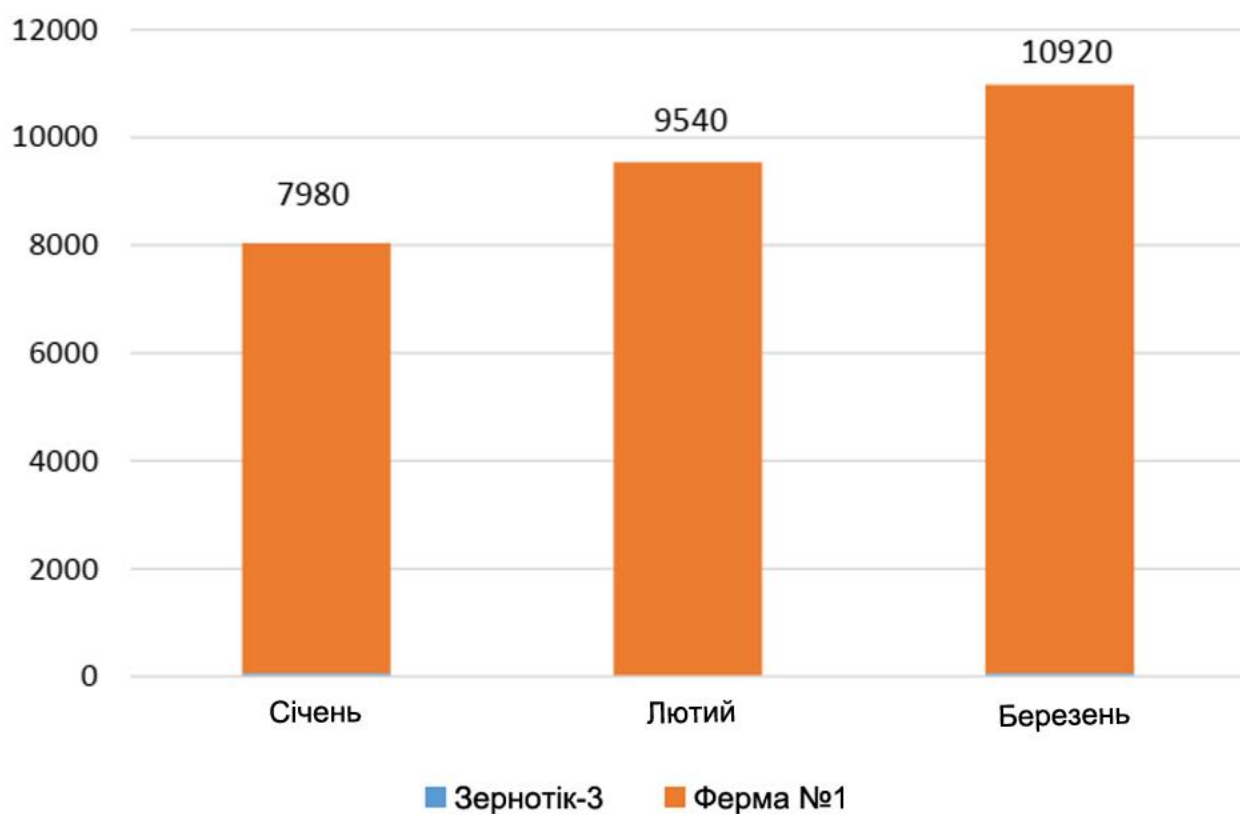


Рисунок 2.14 – Динаміка споживання субабонентів за Ф2 в 1 кварталі 2021 року

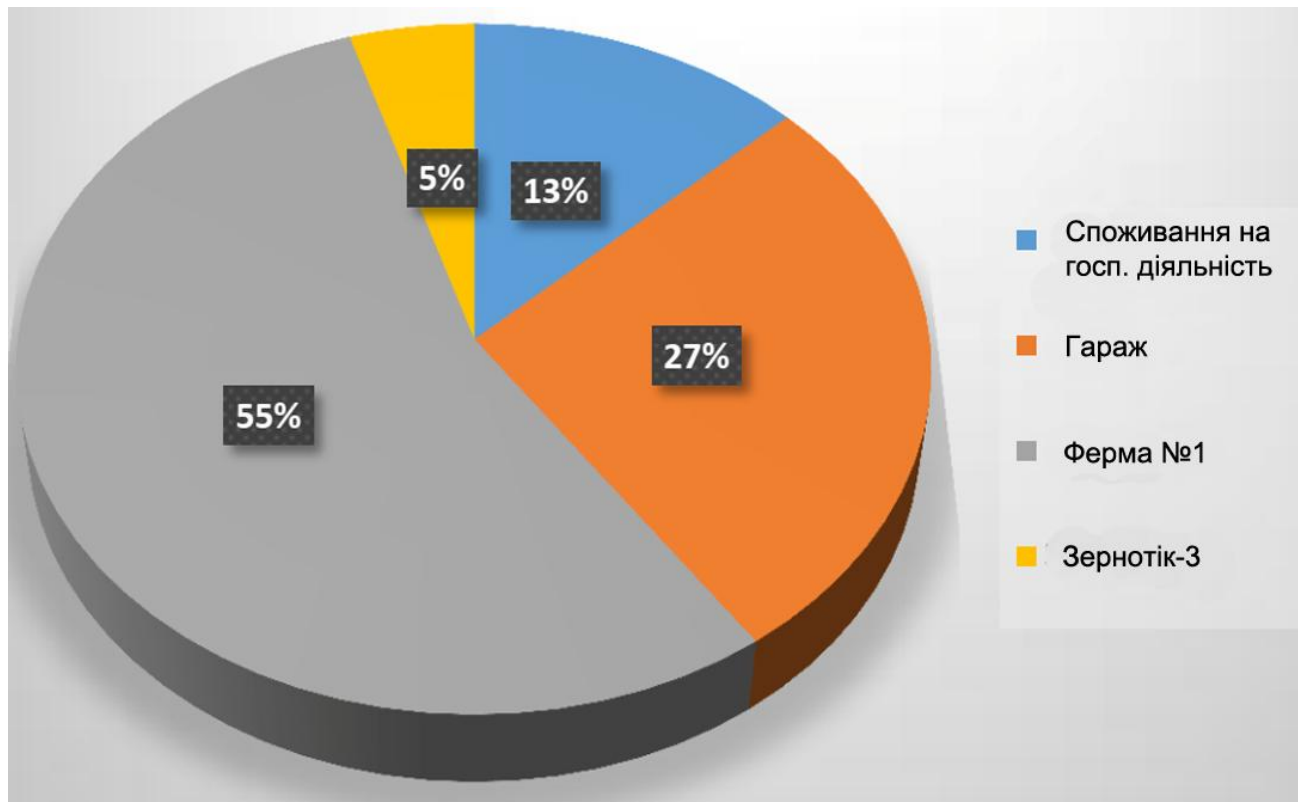


Рисунок 2.15 – Структура споживання електричної енергії споживачами по Ф2 за 2020 рік

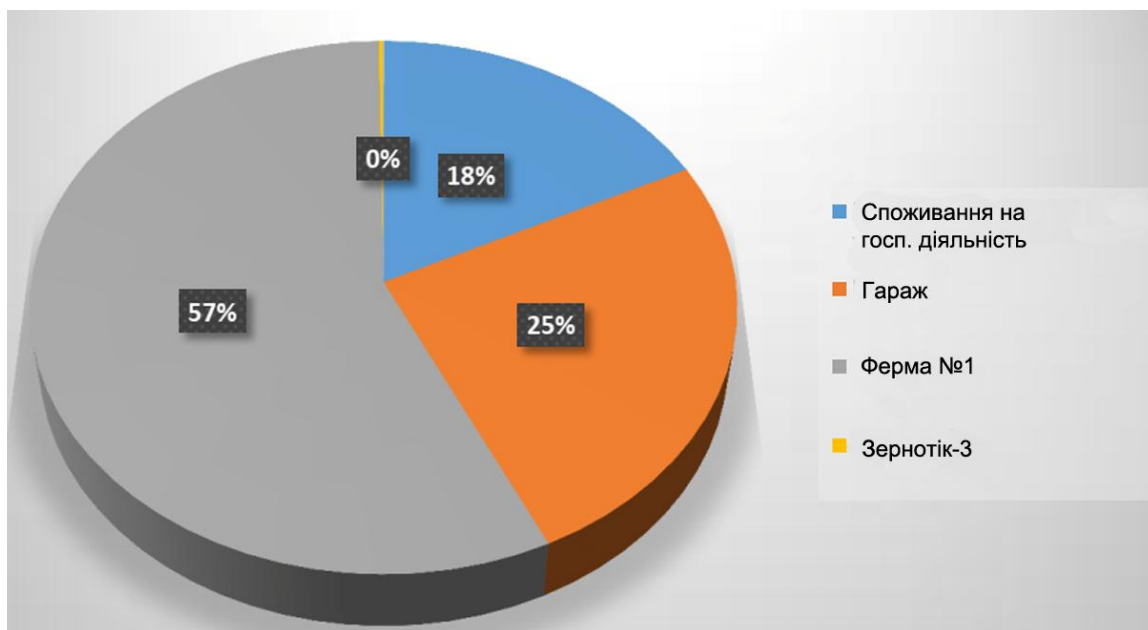


Рисунок 2.16 – Структура споживання електричної енергії споживачами по Ф2 за 1 квартал 2021 року

Основним споживачем по Ф2 є «Ферма №1» (субабонент), цього споживача припадає понад 55% від споживаної електроенергії по Ф2 (рис. 2.15, рис. 2.16).

Слід зазначити, що основна частка споживання безпосередньо підприємством по Ф2 посідає «Гараж» (рис. 2.11, рис. 2.12).

2.3 Проведення енергетичного аудиту

У ході проведеного обстеження використовувалося таке обладнання:

- Струмовимірювальні кліщі *FLUKE 319* ;
- Аналізатор якості електричної енергії *Ресурс – UF2M* ;
- Обладнання для фотофіксації вимірювань;
- Тепловізор *Testo*.

При проведенні енергообстеження струмовимірювальними кліщами *FLUKE 319* були виміряні струмові навантаження у фазних проводах (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Струмові навантаження у фазних дротах (результати вимірювань).

№ з/п	Точка приєднання	Джерело живлення (найменування ліній живлення)	Опис точки приєднання	Рівень напруги в точці приєднання (кВ)	Максимальна потужність за договором (кВт)	Струмове навантаження у фазі А	Струмове навантаження у фазі В	Струмове навантаження у фазі С	Розрахункове навантаження, кВт	Примітка
1	АВ№1, КТП Б1–05/40 кВА, ПЛ–10 кВ №1, ПС 35/10	ПЛ-10кВ №1 ПС 35/10	Водокачка	0.4	7.5	11.81	11.78	11.79	7.22	-
2	АВ№1, КТП Б1–03/250 кВА, ПЛ–10 кВ №1, ПС 35/10	ПЛ-10кВ №1 ПС 35/10	СТФ №1	0.4	33.72	0.58	4.44	7.66	-	-
3	АВ №2, КТП Б1–03/250 кВА, ПЛ–10 кВ №1, ПС 35/10	ПЛ-10 кВ №1 ПС 35/10	СТФ №2	0.4	33.72	18.87	18.88	18.34	-	-
4	АВ №1, КТП Б1–01/100 кВА, ПЛ–10 кВ №1, ПС 35/10	ПЛ-10кВ №1 ПС 35/10	Пилорама	0.4	44.1	-	-	-	-	Будинок не функціонував
5	АВ№2, КТП Б1–01/100 кВА, ПЛ–10 кВ №1, ПС 35/10	ПЛ-10кВ №1 ПС 35/10	АЗС	0.4	10.5	0.0	0.1	0.0	-	-
6	АВ№1, КТП Б1–02/2х400 кВА, ПЛ–10 кВ №1, ПС 35/10	ПЛ-10кВ №1 ПС 35/10	Комплекс	0.4	480.17	115	115	115	82.6	-
7	АВ №2, КТП Б1–02/2х400 кВА, ПЛ–10 кВ №1, ПС 35/10	ПЛ-10кВ №1 ПС 35/10	Кормоцех	0.4	5	51	51	51	36.72	-
8	оп.№9, ПЛ–0,4 кВ №2, КТП Б2–01/160 кВА, ПЛ–10 кВ №2, ПС 35/10	ПЛ-10кВ №2 ПС 35/10	Адмін. будівля	0.4	23.6	-	-	-	-	Виміри не проводились.

продовження таблиці 2.2

9	<i>оп.№9, ПЛ – 0,4 кВ №2, КТП Б2 – 01/160 кВА, ПЛ – 10 кВ №2, ПС 35/10</i>	ПЛ-10кВ №2 ПС 35/10	Магазин, склад	0.4	2.4	-	-	-	-	Виміри не проводились.
10	<i>оп.№14, ПЛ – 0,4 кВ №1, КТП Б2 – 01/160 кВА, ПЛ – 10 кВ №2, ПС 35/10</i>	ПЛ-10кВ №2 ПС 35/10	Їдальня	0.4	49.67	-	-	-	-	Будинок не функціонував
11	<i>АВ№1, КТПБ2 – 03/400 кВА, ПЛ – 10 кВ № 2, ПС35/10</i>	ПЛ-10кВ №2 ПС 35/10	Майстерні	0.4	262.1	-	-	-	-	Будинок не функціонував
12	<i>А В №2, КТП Б2 – 03/400 кВА, ПЛ – 10 кВ №2, ПС35/1</i>	ПЛ-10 кВ №2 ПС 35/10	Машинний двір	0.4	54.25	-	-	-	-	Будинок не функціонував
13	<i>оп.№3, ПЛ – 0,4 кВ №1, КТПБ2 – 04/400 кВА, ПС 35/10</i>	ПЛ-10кВ №2 ПС 35/10	Корівник №1	0.4	20	-	-	-	-	Будинок не функціонував
15	<i>оп.М5, ПЛ – 0,4 до В №1 КТПБ2 – 04/400 кВА, ПС 35/10</i>	ПЛ-10кВ №2 ПС 35/10	Профілакторій	0.4	14	-	-	-	-	Виміри не проводились.
16	<i>оп.№12, ПЛ – 0,4 кВ №1 КТП Б2 – 04/400 кВА, ПС 35/10</i>	ПЛ-10кВ №2 ПС 35/10	Комплекс	0.4	14.7	-	-	-	-	Виміри не проводились.
17	<i>оп.№13, ПЛ – 0,4 кВ №1 КТПБ2 – 04/400 кВА, ПС 35/10</i>	ПЛ-10кВ №2 ПС 35/10	Телятник	0.4	8.2	-	-	-	-	Виміри не проводились
18	<i>оп.№13, ПЛ – 0,4 кВ №1 КТПБ2 – 04/400 кВА, ПС 35/10</i>	ПЛ-10кВ №2 ПС 35/10	корівник №2	0.4	20	-	-	-	-	Виміри не проводились
19	<i>оп.№3, ПЛ – 0,4 кВ №2, КТП Б2 – 04/400 кВА, ПС 35/10</i>	ПЛ-10кВ №2 ПС 35/10	насосна	0.4	7	-	-	-	-	-
20	<i>АВ№1, КТПБ2 – 05/160 кВА, ПЛ – 10 кВ № 2, ПС 35/10</i>	ВЛ-10кВ №2 ПС 35/10	зернотік	0.4	32.75	-	-	-	-	-

продовження таблиці 2.2

21	<i>AB №2, КТП Б2–05/160 кВА, ПЛ–10 кВ № 2, ПС 35/10</i>	ПЛ-10кВ №2 ПС 35/10	склади	0.4	17.1	-	-	-	-	Виміри не проводились.
22	<i>AB № 1, КТП Б2–06/400 кВА, ПЛ–10 кВ № 2, ПС 35/10</i>	ПЛ-10кВ №2 ПС 35/10	зернотік	0.4	120	-	-	-	-	Виміри не проводились.
23	<i>AB№2, КТП Б2–06/400 кВА, ПЛ–10 кВ №2, ПС 35/10</i>	ПЛ-10кВ №2 ПС 35/10	Млин	0,4	273,7	-	-	-	-	Виміри не проводились.
24	<i>AB№1, КТП Б2–07/400 кВА, ПЛ–10 кВ № 2, ПС 35/10</i>	ПЛ-10кВ №2 ПС 35/10	зернтік	0,4	171	-	-	-	-	Виміри не проводились.
25	<i>AB № 2, КТП Б2–07/400 кВА, ПЛ–10кВ№2, ПС 35/10</i>	ПЛ-10кВ№2 ПС 35/10	склади	0,4	85,7	-	-	-	-	-

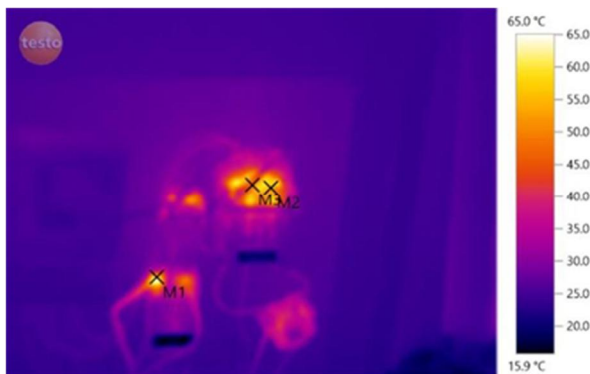


Рисунок 2.17 – Вузол обліку KTP B1-03/250 «СТФ»

2.4 Тепловізійна зйомка

Тепловізійна зйомка контактних з'єднань у ВРП підприємства є одним із основних етапів інструментального обстеження підприємства [2]. Дане обстеження дозволяє виявити дефекти, такі як люфт у болтових з'єднаннях живильних і відхідних кабельних ліній з шинами ВРП 0,4 кВ, надмірне нагрівання провідників через високе струмове навантаження, порушення ізоляції проводів і кабелів [2].

Під час проведення тепловізійної зйомки було виявлено ряд дефектів (рис. 2.18 - рис. 2.22).



а) термограма

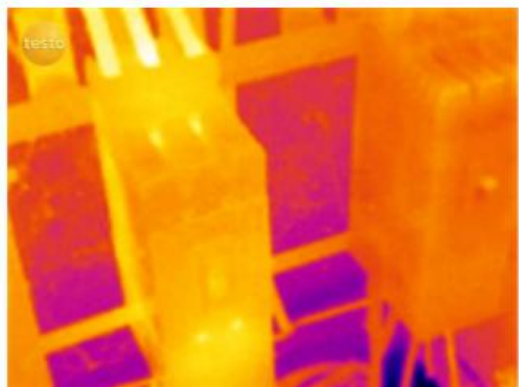


б) контактор

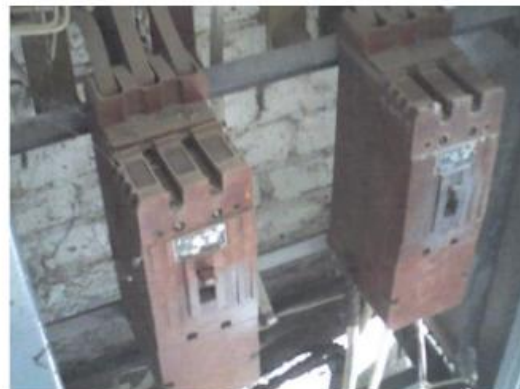
Рисунок 2.18 – Термограма 1. Контакттор приєднання Глибинний верх

Таблиця 2.3 – Значення фактичної температури з'єднань контактора

№:	Темп. [°C]	Випромін.	Відб.темп. [°C]	Примітка
M1	59,4	0,93	25,0	
M2	53,7	0,93	25,0	
M3	48,6	0,93	25,0	



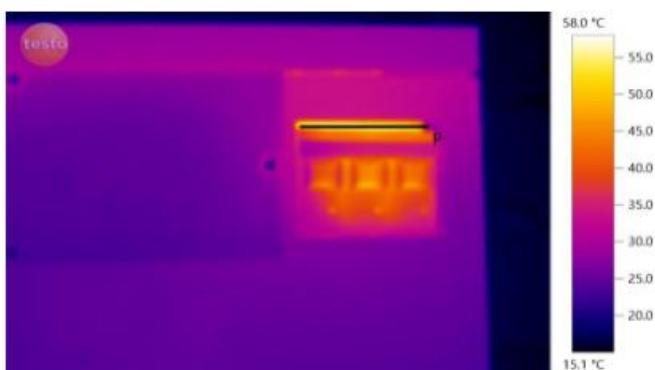
а) термограма



б) АВ№1 та АВ№2

Рисунок 2.19 – Термограма 2. АВ№1 та АВ№2 Кормоцех

На підставі рис. 2.19 можна зробити висновок, що температура струмопровідних шин знаходиться в допустимих межах. Максимальне значення зафіксовано при $t + 18^{\circ}\text{C}$ струмопровідної шині фази В.



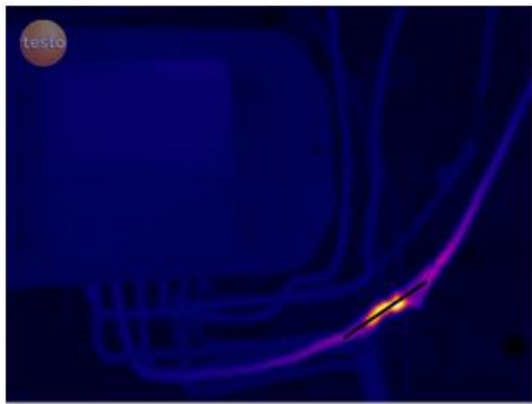
а) термограма



б) Автоматичний вимикач

Рисунок 2.20 – Автоматичний вимикач «Глибинний верх №2» - власна свердловина

З рис. 2.20, можна дійти невтішного висновку, що температура на клеммах автоматичного вимикача лише на рівні максимально допустимих значень. Максимальне значення $t + 58^{\circ}\text{C}$.



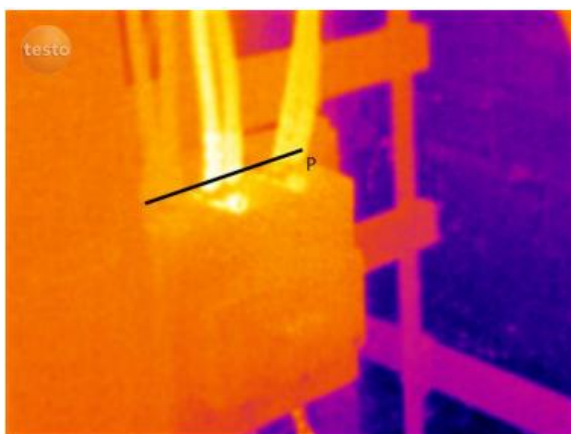
а) термограма



б) лічильник ел.енергії

Рисунок 2.21 – Термограма 4. Лічильник ел.енергії «Глибинний верх №2» - власна свердловина

З рис. 2.21, можна дійти невтішного висновку, що температура у з'єднанні дроти перевищує максимально допустиме значення $t + 60^{\circ}\text{C}$. Максимальне фіксоване значення $t + 99^{\circ}\text{C}$. Цей дефект необхідно усунути.



а) термограма



б) Автоматичний вимикач

Рисунок 2.22 – Термограма 5. Автоматичний вимикач присіднання «Комплекс»

З рис. 2.22, можна дійти невтішного висновку, що температура струмопровідних жил перебуває у допустимих межах. Максимальне значення

зафіксовано на $t + 18,5^{\circ}\text{C}$ на струмопровідній жилі фази В та у болтовому з'єднанні АВ приєднання «Комплекс».

2.5 Виміри потужності по найбільш завантаженим КЛ-0,4 кВ

У ході проведеного обстеження використовувалося таке обладнання:

- Струмовимірвальні кліщі *FLUKE 319*;
- Аналізатор якості електричної енергії *Ресурс – UF2M*;
- Обладнання для фотофіксації вимірювань;

При проведенні енергообстеження аналізатором якості електричної енергії *Ресурс – UF2M* були проведені виміри навантаження активної та реактивної потужності у фазних проводах на приєднаннях «Комплекс» та «Кормоцех» у *РП – 0,4 кВ КТП Б1 – 02 / 2 × 400 кВА* (рис. 2.23 - рис. 2.27).

За результатами вимірів максимальна споживана потужність приєднання «Комплекс» склала 80 кВт , що нижче максимальна потужність за договором (табл. 2.2). За приєднанням «Кормоцех» максимальна споживана потужність зафіксована 31 кВт , що вище за максимальну потужність за договором (табл. 2.2) у кілька разів.

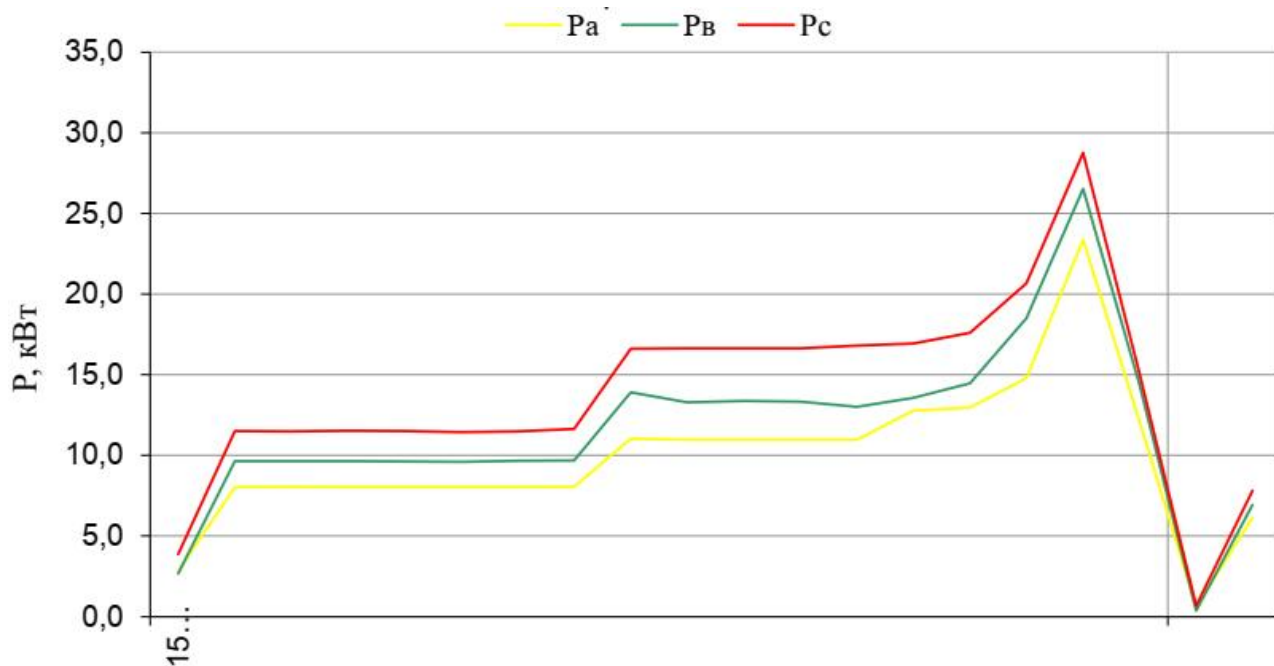


Рисунок 2.23 – Графіки активної фазної потужності на приєднанні «Комплекс».

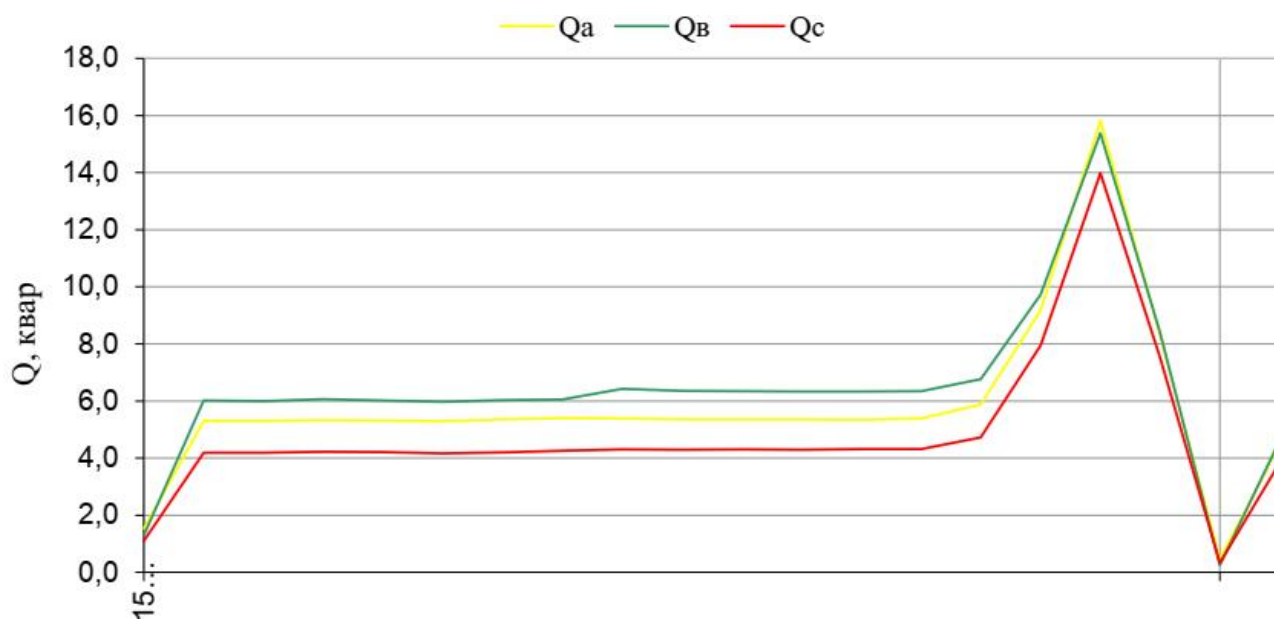


Рисунок 2.24 – Графіки реактивної фазної потужності на приєднанні «Комплекс»

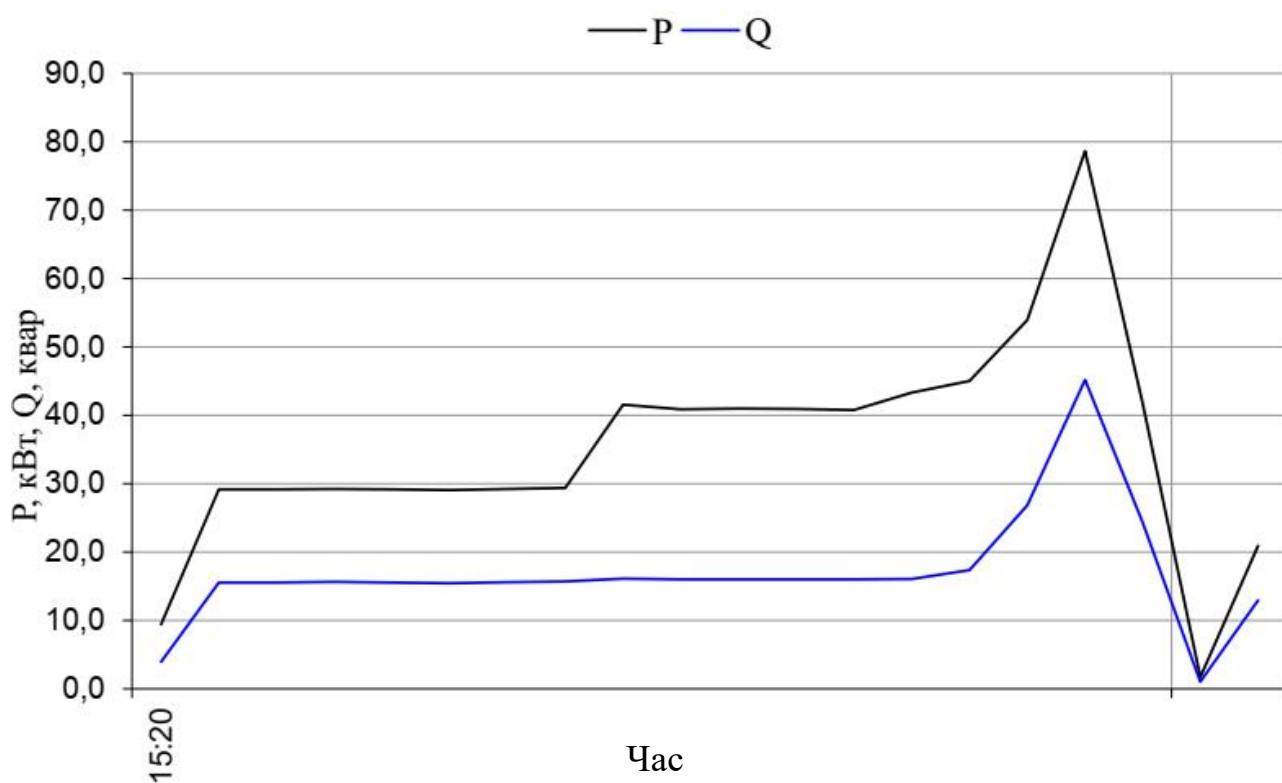


Рисунок 2.25 – Графіки активної та реактивної трифазної потужності на приєднанні «Комплекс»

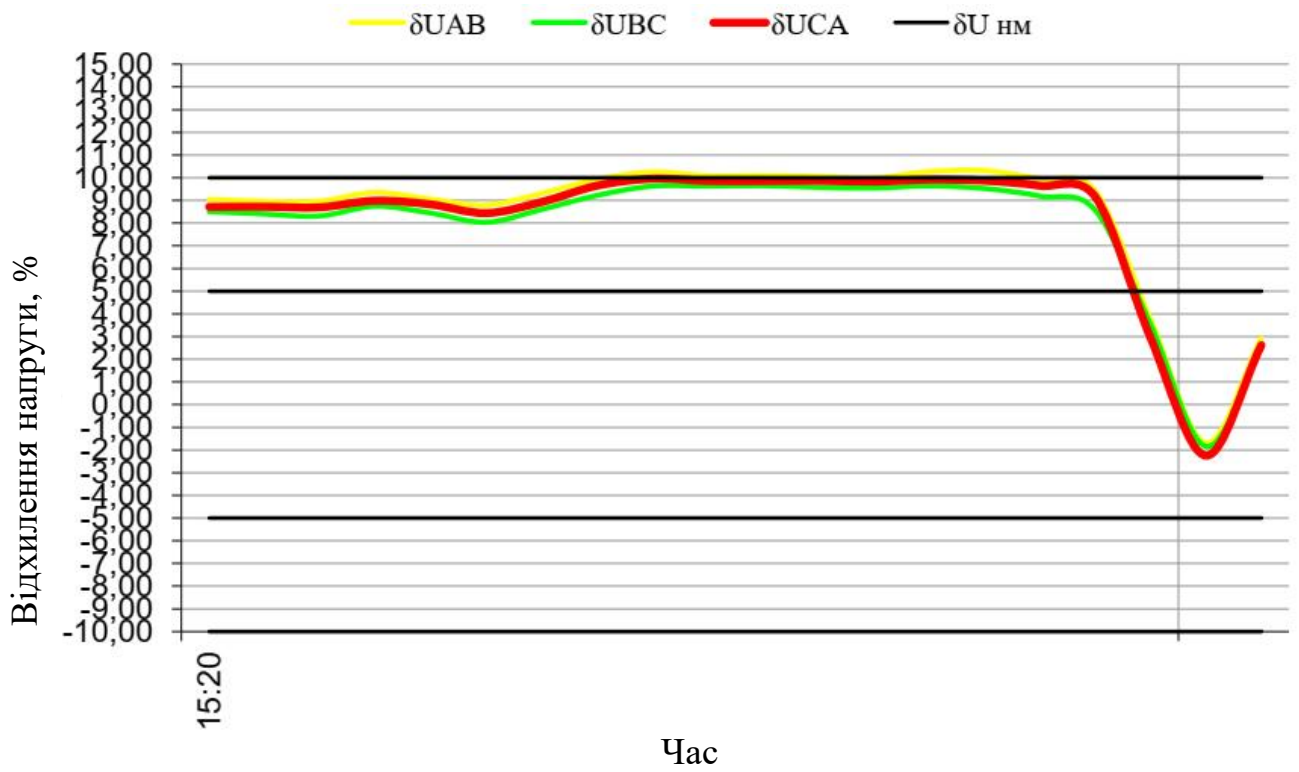


Рисунок 2.26 – Графіки відхилень міжфазної напруги на приєднанні

«Комплекс»

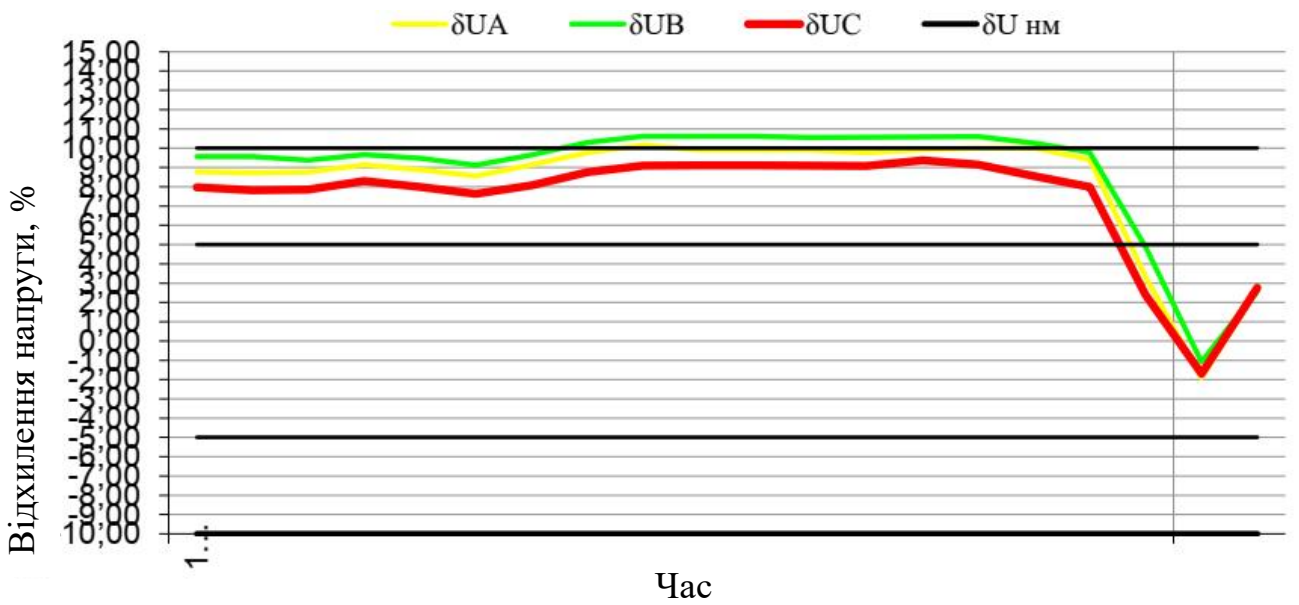


Рисунок 2.27 – Графіки відхилень фазної напруги на приєднанні

«Комплекс»

2.6 Вимірювання на насосній станції ЖКГ. Аналіз результатів

У ході проведення енергообстеження підприємства було виявлено перевищення споживання активної потужності понад договірні обсяги комунальним підприємством.

Таблиця 2.4 – Результати вимірювань струмовимірювальними кліщами *FLUKE 319* та приладом *Ресурс – UF2M*.

№ з/п	Визначається показник інструментальних вимірювань (тип приладу)	Одиниці вимірювання	Результати інструментальних вимірів
1	Струмове навантаження у фазі А, автомата (С1) (<i>FLUKE 319</i>)	А (Ампер)	19.28
2	Струмове навантаження у фазі В, тавра автомата (С2) (<i>FLUKE 319</i>)	А (Ампер)	20.2
3	Струмове навантаження у фазі С, автомата (С3) (<i>FLUKE 319</i>)	А (Ампер)	20.51
4	Міжфазна напруга АВ (<i>FLUKE 319</i>)	В (Вольт)	413.0
5	Міжфазна напруга ВС (<i>FLUKE 319</i>)	В (Вольт)	413.0
6	Міжфазна напруга АС (<i>FLUKE 319</i>)	В (Вольт)	413.0
7	Коефіцієнт потужності на ввідному автоматі насосного обладнання (<i>Ресурс – UF2M</i>)	-	0.87

Під час проведення обстеження аналізатором якості *Ресурс – UF2M* М(А) було встановлено на вступному автоматі АВ №1 «Кормоцех» «Фідер №1», від якого запитані дві насосні установки – одна належить ВСГК «Нове життя», друга встановлена в окремій будівлі і належить комунальному підприємству - «Глибинний вгору №2».

За допомогою струмовимірювальних кліщів *FLUKE 319* проведені наступні виміри: струмове навантаження у ввідних фазних проводах насосної установки комунального підприємства і міжфазна напруга на затискачах автоматичного вимикача. Результати вимірів внесено до табл. 2.4. З виміряних

значень, поданих у табл.і 2.4, проведемо розрахунок фактичного споживання активної потужності насосного устаткування:

Фактична споживана потужність насосного обладнання:

$$P_{\text{факт.нас}} = \frac{3 \cdot U_{\text{фаз}} \cdot I_{\text{нав}} \cdot \cos \varphi}{1000}$$

де, $I_{\text{нав}}$ – струмове навантаження фазних вступних проводів насосної установки комунального підприємства, заміряне струмовимірювальними кліщами *FLUKE 319* рівне ~ 20 А (табл. 2.4);

$U_{\text{фаз}}$ – фазна напруга у фазному ввідному проводі:

$$U_{\text{фаз}} = \frac{U_{\text{між фаз.}}}{\sqrt{3}} = \frac{413}{\sqrt{3}} = 238,5 \text{ В}$$

$\cos \varphi$ – коефіцієнт потужності на ввідному автоматі підприємства «Фідер №1».

Таким чином встановлено, що споживана потужність насосним обладнанням («Глибинний верх №2») комунального підприємства вища за договірні $6,3 \text{ кВт}$, як зазначено в «Актах про обсяг поставленої споживачеві електричної енергії» і становить $12,45 \text{ кВт}$.



Рисунок 2.28 – Проведення вимірювань приладом *FLUKE 319* струмових навантажень у фазних проводах насоса «Глибинний верх №2»



Рисунок 2.29 – Проведення вимірювань приладом FLUKE 319 струмових навантажень у фазному проводі L1 насоса «Глибинний верх №2»



Рисунок 2.30 – Проведення вимірювань приладом FLUKE 319 струмових навантажень у фазному проводі L3 насоса «Глибинний вверх №2»

У зв'язку з виявленим високим споживанням електричної енергії насоса («Глибинний вгору №2») комунального підприємства, необхідно зробити перерахунок споживання електроенергії цим споживачем, починаючи з листопада 2020 року.

2.7 Аналіз системи обліку споживання електричної енергії

Система обліку споживання електричної енергії є невід'ємною частиною системи електропостачання будь-якого підприємства. Ця система необхідна як реєстрації показань споживання електроенергії підприємством, але й дозволяє регулювати режим роботи електроприймачів підприємства з допомогою моніторингу споживання електричної енергії та визначення ділянок із підвищеним споживанням.

На досліджуваному об'єкті система комерційного обліку представлена лічильниками електричної енергії типу *ЦЭ6850*, *СЕТ3а 02.34 – 03*, *СА4 – ИБ60*, *ПСЧ – 4А.05.2*, *Меркурій 230АМ – 03*. Покази споживання електричної енергії знімаються вручну спеціалістом, відповідальним за енергогосподарство.

2.8 Огляд ПЛ-0,4 кВ підприємства

Під час проведення візуального обстеження ПЛ-0,4 кВ ВСГК «Нове життя» видимих несанкціонованих приєднань не виявлено. При цьому є зауваження щодо приєднання «Гараж».



Рисунок 2.31 – Ввід ПЛ-0,4 кВ у будівлю «Гараж».



Рисунок 2.32 – Відпайка ПЛ-0,4 кВ у будівлю «Гараж».

Необхідно замінити проводи вводу ПЛ-0,4 кВ на проводи СІП із заходом у саму будівлю, а також провести комплексне обстеження системи електропостачання будівлі «Гараж» власником для виявлення нераціонального споживання електричної енергії ЕП у будівлі «Гараж».

2.9 Висновки до розділу 2

- За фідером №1 спостерігається суттєве споживання на власне виробництво ВСГК «Нове життя» починаючи з листопада 2020 року.
- Динаміка споживання електроенергії наростаючим підсумком з початку 2021 року за 3 місяці склала +29,3% (на 21142 *кВт·год*), що можна порівняти зі споживанням споживача із середньорічним споживанням 10 *кВт·год*
 - Необґрунтовано високе споживання Ф2 споживача «Гараж».
 - На підприємстві відсутня комплексна система моніторингу обліку споживання електричної енергії.
 - Відсутній перелік електроприймачів з паспортними даними за встановленою потужністю.

- Не всі субабоненти підключені до мереж по 0,4 кВ мають прилади обліку, у зв'язку з цим розрахунок спожитої електричної енергії за розрахунковий період за даними споживачам фахівці використовують дорозрахункові формули. «глибинний верх №2». Дані розрахунки необхідно усунути за рахунок удосконалення системи технічного обліку споживання електричної енергії.

На підставі результатів отриманих в результаті енергетичного обстеження зробимо такі висновки:

- Технічний стан електропроводки приєднань «Водокачка - Глибинний верх та «Глибинний верх №2» - власна свердловина підприємства, незадовільний, при цьому температура в з'єднанні дроту (приєднання «Глибинний верх №2» (власна свердловина) перевищує максимально допустиме значення та зафіксовано на рівні $+99^{\circ}\text{C}$, що є неприпустимим. Цей дефект може призвести до пожежі.

- Амперметр по приєднанню Глибинний верх №2» - власна свердловина некоректно відображає струмове фазне навантаження насоса. У момент проведення обстеження струмове навантаження у фазах складало 20 А, при цьому значення на амперметрі відображалося 16 А.

- Під час проведення візуального обстеження ПЛ-0,4 кВ ТОВ видимих несанкціонованих приєднань не виявлено. При цьому електричне приєднання будівлі «Гараж» до магістральних електричних мереж 0,4 кВ незадовільне. Необхідно замінити відпайкові проводи ПЛ-0,4 кВ на проводи СПІ із заходом у саму будівлю, а також провести комплексне обстеження системи електропостачання будівлі «Гараж» власником для виявлення нераціонального споживання електричної енергії ЕП у будівлі «Гараж».

- У ВСГК «Нове життя» відсутня комплексна система технічного обліку споживання електричної енергії на власне виробництво за Ф1, у зв'язку з цим для формування достовірного балансу споживання електричної енергії необхідно встановити у всіх корпусах лічильники електричної енергії з класом точності не нижче 1,0.

- Відсутня вузол обліку у субабонента (комунальне підприємство) («Глибинний вгору №2»), при цьому в ході обстеження було виявлено перевищення споживання електричної енергії насосом даного субабоненту вище за договірні значення на 6 кВт , за рахунок збільшення встановленої потужності насоса з $6,3 \text{ кВт}$ на $12,5 \text{ кВт}$, у зв'язку з модернізацією даного насосного обладнання без повідомлення власника ВСГК «Нове життя», що призвело до збільшення споживання приєднання «П/С 35/10 комірка №1» на власне виробництво ВСГК «Нове життя» (рис. 2.3) починаючи з листопада 2020 року.

- Необхідно сформувати відділ, що відповідає за електрогосподарство на досліджуваному підприємстві [1];

- Необхідно впровадити автоматизовану інформаційно-вимірювальну систему комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ), для формування статистичної бази споживання електричної енергії у всіх корпусах, виявлення нераціональної витрати електричної енергії в будинках підприємства, контролю та оцінки реалізації заходів, що впроваджуються з підвищення енергоефективності системи електропостачання.

3 ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Розробка заходів щодо результатів аналізу наданих даних та енергетичного аудиту

За результатами проведеного енергообстеження та аналізу наданої документації, власнику для розгляду пропонуються такі заходи:

- Організувати створення відділу «Головного енергетика» з покладанням обов'язків щодо формування щомісячних балансів електричної енергії на власне виробництво, формування переліку електроприймачів по будівлях з їх встановленою потужністю до електричних мереж підприємства, своєчасного виявлення ЕП з нераціональним споживанням електричної енергії, моніторингу технічного стану електричної мережі 0,4 кВ, та формування переліку заходів щодо підвищення енергозбереження та енергоефективності споживання електричної енергії (та інших видів енергії) виходячи з поточного технічного стану системи енергопостачання, формування щомісячного та щоквартальних звітів про технічний стан електричних мереж та про динаміку електроспоживання підприємства та його субабонентів з описом причин виявлених відхилень.

- Сформувати комплексну систему технічного обліку споживання електричної енергії на стороні 0,4 кВ для формування балансів споживання електричної енергії на власне виробництво та виявлення споживачів з нераціональним споживанням електричної енергії, а також виявлення несанкціонованого підключення до електричних мереж 0,4 кВ підприємства.

- Проводи магістральних повітряних ліній 0,4 кВ замінити на проводи типу СП, для виключення несанкціонованого підключення до електричних мереж підприємства.

- У терміновому порядку провести заміну існуючих проводів відпайкового підключення будівлі «Гараж» до ПЛ-0,4 кВ на проводи типу СП із заходом безпосередньо до будівлі «Гараж».

- Провести обстеження електропроводки будівлі «Гараж» із формуванням переліку ЕП та встановленої потужності ЕП будівлі «Гараж».

- Провести заміну електропроводки за приєднанням «Водокачка - Глибинний верх та «Глибинний верх №2»-власна свердловина ТОВ «ПК - АгроВолга» з приведенням її у відповідність до ПУЕ [10].

- Виключити приєднання субабонентів до електричних мереж підприємства без системи обліку споживання електричної енергії.

При перенесенні системи комерційного обліку з комірки №1 ПС 35/10 кВ необхідно встановити систему комерційного обліку на наступних 5 приєднаннях підприємства:

- «болтове з'єднання на нижніх клеммах АВ №1, КТП Б1 – 05 / 40 КЛ – 0,4 кВ у бік водокачки,

- «болтове з'єднання на нижніх клеммах АВ №1, КТП Б1 – 01 / 100 КЛ – 0,4 кВ у бік будівлі пилорами,

- «болтове з'єднання на нижніх клеммах АВ №2, КТП Б1 – 01 / 100 КЛ – 0,4 кВ у бік будівлі АЗС,

- «болтове з'єднання на нижніх клеммах АВ №1, КТП Б1 – 02 / 2x400, ПЛ – 0,4 кВ та КЛ – 0,4 кВ на будівлі комплексу;

- «болтове з'єднання на нижніх клеммах АВ №2, КТП Б1 – 02 / 2x400 ПЛ – 0,4 кВ та КЛ – 0,4 кВ на будівлі кормоцеху.

При цьому встановити систему комерційного обліку у субабонета «Комунальне підприємство» («Глибинний верх №2»).

Провести перерахунок за фактичну спожиту електричну енергію субабонентом «Комунальне підприємство» («Глибинний верх №2») починаючи з грудня 2020 року з урахуванням тарифної вартості електричної енергії за $1 \text{ кВт} \cdot \text{год}$.

Дані щодо Актів обсягу поставленої споживачеві електричної енергії:

Грудень 2020 – $4687 \text{ кВт} \cdot \text{год}$;

Січень 2021 – 4687 *кВт·год* ;

Лютий 2021 – 4234 *кВт·год* ;

Березень 2021 – 4687 *кВт·год* кВтг.

Розрахункові дані з врахуванням зміни встановленої потужності насоса з 6,3 *кВт* на 12,5 *кВт* :

Грудень 2020 – 9300 *кВт·год* :

Січень 2021 – 9300 *кВт·год* ;

Лютий 2021 – 8400 *кВт·год* ;

Березень 2021 – 9300 *кВт·год* .

Сумарне споживання насосного обладнання за 4 місяці з грудня 2020 року по березень 2021 року по Актам обсягу поставленої споживачеві електричної енергії склало 18295 *кВт·год* .

Сумарне споживання з урахуванням зміни встановленої потужності насоса з 6,3 *кВт* на 12,5 *кВт* за 4 місяці з грудня 2020 по березень 2021 становило 36300 *кВт·год* , що на 18005 *кВт·год* вище за Акти обсягу поставленої споживачеві електричної енергії, що у грошах становить близько 72 тис. грн.

3.2 Впровадження системи АСКОЕ

Автоматизовані системи комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) масово впроваджуються як у промислових підприємствах [11].

Основними перевагами системи АСКОЕ порівняно з існуючою системою обліку на обстежуваному підприємстві:

- створення статистичної бази споживання електричної енергії в усіх будівлях;
- пошук нераціональної витрати електроенергії у будівлях підприємства;
- створення документації для розроблення додаткових заходів щодо підвищення енергетичної ефективності СЕП підприємства;

- оцінка та контроль реалізації заходів, які впроваджуються, щодо підвищення енергетичної ефективності СЕП;
- автоматизоване формування всіх потрібних звітів до енергопостачальної організації.

Типову структуру АСКОЕ представлено на рисунку 3.1 [14].

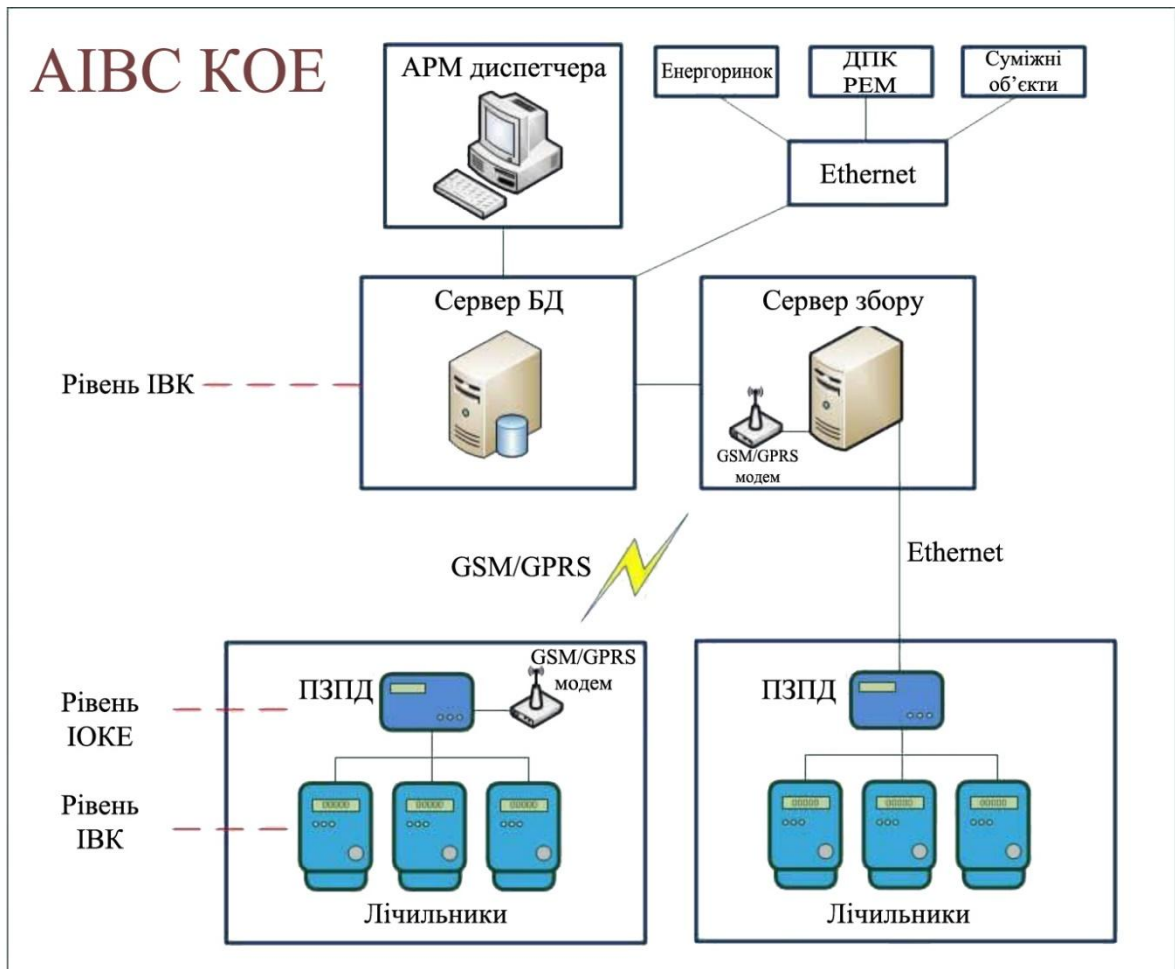


Рисунок 3.1 - Типова структура АСКОЕ.

Запропонована структура АСКОЕ складається з для обстежуваного підприємства складається з:

- Лічильники електричної енергії виробництва НВО "СВІТ" типу С – 03.Б, які підтримують інтерфейс RS – 485, інтерфейс Ethernet 10/100 BASE – TX ;
- Пристрій зборання і передачі даних, призначений для автоматичного збору інформації з лічильників електричної енергії С – 03.Б ;
- Серверне обладнання;

- Автоматизоване робоче місце для спеціаліста, який є відповідальним за енергетичне господарство;

- Програмний комплекс, який призначений для відображення, збору, обробки та зберігання інформації про стан електричної мережі напругою від 0,4 кВ, що отримується від лічильників електричної енергії типу С – 03.Б через ПЗПД.

Перелік обладнання АСКОЕ подано у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Перелік обладнання АСКОЕ

№ з/п	Найменування приєднання	Тип приладу обліку	Тр-р струму	Найменування обладнання		
1	РП – 0,4 кВ у ТП 320 / 400кВА (котельня)	С – 03.Б	400 / 5	УСПД – 1	Серверне обладнання	АРМ енергетика, ПК «Енергосвіт»
2	РП – 0,4 кВ у будівлі (водокачка)	С – 03.Б	-			
3	АВ №1, КТП Б1 – 05 / 40 КЛ – 0,4 кВ у бік водокачки	С – 03.Б	300 / 5			
4	АВ №1, КТП Б1 – 01 / 100 КЛ – 0,4 кВ у бік пилорами	С – 03.Б	300 / 5			
5	АВ №2, КТП Б1 – 01 / 100 КЛ – 0,4 кВ у бік будівлі АЗС	С – 03.Б	300 / 5			
6	АВ №1, КТП Б1 – 02 / 2х400 ПЛ – 0,4 кВ та КЛ – 0,4 кВ на будівлі комплексу	С – 03.Б	300 / 5	УСПД – 2		
7	АВ №2, КТП Б1 – 02 / 2* 400 ПЛ – 0,4 кВ та КЛ – 0,4 кВ на на будівлі кормоцеху	С – 03.Б	300 / 5			
8	Комунальне підприємства («Глибинний верх №2»)	С – 03.Б	300 / 5			
9	РП – 0,4кВ в ТП – 160 кВА (ЗАТ 20, склад.) РП-0,4 кВ у будівлі (їдальня)	С – 03.Б	300 / 5	УСПД – 3		
10	РП-0,4 кВ у приміщенні (магазин)	С – 03.Б	-			
11	РП – 0,4 кВ в ТП – 400кВА (млин)	С – 03.Б	400 / 5			
12	РП – 0,4 кВ у будівлі (контора)	С – 03.Б				
13	РП – 0,4кВ в ТП – 400кВА (майстерні, машинний двір)	С – 03.Б	300 / 5			
14	РП – 0,4кВ в ТП – 400 кВА (ферма)	С – 03.Б	300 / 5			
15	РП – 0,4кВ у ТП – 400 кВА (ЗАВ-40, склади.)	С – 03.Б	300 / 5			

3.3 Допоміжні заходи щодо енергозбереження та підвищення енергоефективності

Економія електроенергії:

- періодичне очищення вікон і світильників (по затвердженому графіку) (дозволяє економити електроенергію до 10 % за рахунок скорочення часу включення штучного освітлення);
- своєчасна заміна несправних ламп в модулях загального освітлення;
- розробка і дотримання графіку відключення загального освітлення у світлий час доби по кабінетах;
- своєчасне технічне обслуговування силового обладнання;
- виключення холостих режимів роботи електрообладнання;
- своєчасна заміна несправних електронагрівних елементів (економія - 2-3 % споживання електронагрівачів);
- проведення робіт по доведенню до працівників важливості і необхідності енергозбереження.

3.4 Висновки до розділу 3

За результатами проведеного аналізу споживання електричної енергії корпусами підприємства та інструментального енергетичного обстеження розроблено заходи щодо підвищення енергетичної ефективності системи електропостачання досліджуваного підприємства.

Розглянуто питання застосування автоматизованої системи обліку електричної енергії.

Таким чином, реалізація розроблених заходів дозволить суттєво знизити витрати об'єкта, що досліджується, на електричну енергію.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Організація роботи з охорони праці на підприємстві і на робочому місці

У відповідності до Закону України «Про охорону праці» державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності робото-давця за створення належних, безпечних і здорових умов праці;
- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;
- комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загально державної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;
- соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;
- використання економічних методів управління охороною праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці, залучення добровільних внесків та інших надходжень на дані цілі, отримання яких не суперечить законодавству;
- інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;

– забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;

– використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва.

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам законодавства.

Працівник має право відмовитися від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я або для людей, які його оточують, або для виробничого середовища чи довкілля. Він зобов'язаний негайно повідомити про це безпосереднього керівника або роботодавця. Факт наявності такої ситуації за необхідності підтверджується спеціалістами з охорони праці підприємства за участю представника профспілки, членом якої він є, або уповноваженої працівниками особи з питань охорони праці (якщо професійна спілка на підприємстві не створювалася), а також страхового експерта з охорони праці.

Працівник має право розірвати трудовий договір за власним бажанням, якщо роботодавець не виконує законодавства про охорону праці, не одержується умов колективного договору з цих питань. У цьому разі працівникові виплачується вихідна допомога в розмірі, передбаченому колективним договором, але не менше тримісячного заробітку.

Працівника, який за станом здоров'я відповідно до медичного висновку потребує надання легшої роботи, роботодавець повинен перевести за згодою працівника на таку роботу на термін, зазначений у медичному висновку, і у разі

потреби встановити скорочений робочий день та організувати проведення навчання працівника з набуття іншої професії відповідно до законодавства.

На час зупинення експлуатації підприємства, цеху, дільниці, окремого виробництва або устаткування органом державного нагляду за охороною праці чи службою охорони праці за працівником зберігаються місце роботи, а також середній заробіток.

Управлінням охороною праці займається начальник підприємства, який зобов'язаний створити в кожному структурному підрозділі і на робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечити додержання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці.

З цією метою забезпечується функціонування системи управління охороною праці, для чого:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій;

- розробляє за участю профспілок і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів з охорони праці, впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, передовий досвід з охорони праці тощо;

- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань і виконання профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;

- організовує проведення лабораторних досліджень умов праці, атестації робочих місць на відповідність нормативним актам про охорону праці в порядку і терміни, що встановлюються законодавством, вживає за їх підсумками заходи щодо усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

– розробляє і затверджує положення, інструкції, інші нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємства та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до державних міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці, забезпечує безплатно працівників нормативними актами про охорону праці;

– здійснює постійний контроль за дотриманням працівниками правил поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог щодо охорони праці;

– організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці.

В разі відсутності в нормативних актах про охорону праці вимог, які необхідно виконати для забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці на певних роботах, зобов'язаний вжити погоджених з органами державного нагляду заходів, що забезпечать безпеку працівників.

У разі виникнення на підприємстві надзвичайних ситуацій і нещасних випадків зобов'язаний вжити термінових заходів для допомоги потерпілим, залучити при необхідності професійні аварійно-рятувальні формування.

4.2 Розробка заходів по забезпеченню надійного захисту співробітників підприємства та населення у надзвичайних ситуаціях

Організаційні і правові основи захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій визначені Законом України "Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру" N 1809-III від 8 червня 2000 року.

Захист населення – це створення необхідних умов для збереження життя і здоров'я людей у надзвичайних ситуаціях. До системи захисту населення і

територій, що проводяться в масштабах держави у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій належать: інформація та оповіщення, спостереження і контроль, укриття в захисних спорудах, евакуація, інженерний, медичний, психологічний, біологічний, радіаційний і хімічний захист, індивідуальні засоби захисту, самодопомога, взаємодопомога в надзвичайних ситуаціях.

Інформація та оповіщення.

Громадяни України у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру мають право на отримання інформації про надзвичайні ситуації та заходи, що вживаються для ліквідації їх наслідків, забезпечення та використання засобів колективного і індивідуального захисту, відшкодування заподіяних збитків і втрат внаслідок надзвичайних ситуацій, компенсацію за роботу в зонах надзвичайних ситуацій, соціально-психологічну підтримку та медичну допомогу, медико-реабілітаційне відновлення в разі отримання важких фізичних та психологічних травм.

Інформування та оповіщення у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій є основним принципом усієї системи заходів захисту і забезпечуються шляхом завчасного створення і підтримки у постійній готовності загальнодержавної та регіональних систем централізованого оповіщення населення.

Організація своєчасного оповіщення, це - завдання органів цивільної оборони. Завивання сирени, переривчасті гудки підприємств і сигнали транспортних засобів означають попереджувальний сигнал «Увага всім!». За цим сигналом потрібно увімкнути радіо, радіотрансляційні і телевізійні приймачі для прослуховування термінових повідомлень.

У мирний час передається інформація про аварії на атомній електростанції чи на хімічно небезпечній ділянці, повідомлення про можливий землетрус чи повінь, штормове попередження.

З метою своєчасного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, запобігання і реагування на них відповідними центральними і місцевими органами виконавчої влади створена і

підтримується в постійній готовності система спостереження і контролю за станом довкілля і забрудненням харчових продуктів, продовольчої сировини, фуражу і води радіоактивними і хімічними речовинами, мікроорганізмами та іншими органічними агентами.

Для забезпечення захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій передбачається проведення комплексу організаційних та інженерно-технічних заходів, зокрема:

Укриття в захисних спорудах.

Укриття населення в захисних спорудах – це комплекс заходів із завчасним будівництвом захисних споруд, а також пристосуванням наявних приміщень для захисту населення та підтримання їх у готовності до використання. Створення фонду захисних споруд забезпечується шляхом комплексного освоєння підземного простору міст і населених пунктів для укриття населення в разі виникнення надзвичайних ситуацій, обстеження і взяття на облік підземних і наземних будівель і споруд, що відповідають вимогам захисту, дообладнання підвальних та інших заглиблених приміщень, будівництва заглиблених споруд, пристосованих для захисту, будівництва окремих сховищ і протирадіаційних укриттів, масового будівництва в період загрози виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру найпростіших сховищ і укриттів.

Захисні споруди за своїм призначенням поділяються на сховища, протирадіаційні укриття і найпростіші укриття – щілини.

Евакуація.

В умовах неповного забезпечення захисними спорудами в містах та сільських населених пунктах, що мають об'єкти підвищеної небезпеки, основним засобом захисту населення є евакуація і розміщення його в зонах, які є безпечними для проживання людей і тварин.

Евакуація – це упорядковане виведення чи вивезення людей з об'єктів чи населених пунктів, перебування в яких стає небезпечним для життя. Основна мета евакуації – забезпечення безпеки кожної людини і всіх. Евакуації підлягає

населення, яке проживає в населених пунктах, що знаходяться у зонах можливого катастрофічного затоплення, можливого небезпечного радіоактивного забруднення, хімічного ураження, в районах виникнення стихійного лиха, аварій та катастроф. Також евакуації підлягають цінності, документація та архівні матеріали.

Евакуаційні заходи передбачають завчасну розробку планів евакуації, підготовку зон і районів розміщення для нормальної життєдіяльності евакуйованого населення; підготовку всіх видів транспорту; створення необхідних структур і органів управління на період евакуації; проведення комплексу заходів для охорони громадського порядку і підтримання організованості серед населення.

Практичні евакуаційні заходи здійснюються в разі: загальної аварії на атомній електростанції; всіх видів аварій зі СДЯР, наслідки яких загрожують життю і здоров'ю людей, що проживають у зоні можливого ураження; загрози катастрофічного затоплення місцевості; масових лісових і торфових пожеж, що загрожують населеним пунктам; катастрофічних землетрусів та інших геофізичних та гідро-метеоявищ з тяжкими наслідками; із районів бойових дій.

Медичний захист.

Для запобігання ураженню людей або зменшення його ступеня, своєчасного надання медичної допомоги постраждалим, забезпечення епідемічного благополуччя в зонах надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру необхідно проводити такі заходи: планування і використання наявних сил і засобів закладів охорони здоров'я незалежно від форм власності й господарювання; розгортання в умовах надзвичайної ситуації необхідної кількості лікувальних закладів; завчасне застосування профілактичних медичних препаратів та санітарно-епідеміологічних заходів, контроль якості харчових продуктів, продовольчої сировини, питної води і джерел водопостачання, стану атмосферного повітря та опадів, стану довкілля, санітарно-гігієнічної та епідеміологічної ситуації; завчасне створення і

підготовку медичних формувань, медичного персоналу та загальне медико-санітарне навчання населення, накопичення медичних засобів захисту, медичного та спеціального майна і техніки, навчання населення способів надання першої медичної допомоги; недопущення впливу на здоров'я людей шкідливих факторів навколишнього середовища та наслідків надзвичайних ситуацій.

відновлення чи будівництво житла;

- відновлення енерго-, тепло-, водо- та газопостачання, ліній зв'язку;
- організація медичного обслуговування;
- забезпечення продовольством і предметами першої необхідності;
- знезараження харчів, води, фуражу, техніки, майна, територій;
- соціально-психологічна реабілітація;
- відшкодування збитків;

Відновлювальні роботи ЦО не виконує, їх здійснює спеціально створені підрозділи (бригади). Залежно від рівня надзвичайної ситуації (загальнодержавного, регіонального, місцевого, чи об'єктового) для проведення РіНР залучають сили та засоби ЦО центрального, регіонального або об'єктового підпорядкування.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В даній роботі здійснено енергетичний аудит сільськогосподарського підприємства ВСГК «Нове життя», на основі якого проведено розробку заходів щодо підвищення енергетичної ефективності системи електропостачання.

Отримані наступні результати:

- розглянуто поняття та основні цілі проведення енергетичного аудиту сільськогосподарських підприємств. Доведено, що сучасний енергетичний аудит дозволяє побачити реальні витрати енергоресурсів на будь-якому виробництві, а також надає різні способи скорочення цих витрат;

- подано основні методи та заходи із енергозбереження і підвищення енергоефективності, а також проведено класифікацію методів та заходів із енергозбереження;

- проведено аналіз споживання електроенергії електроприймачами підприємства. Проведено аналіз системи комерційного обліку електричної енергії та електричних мереж 0,4 кВ;

- розглянуто питання проведення інструментального обстеження системи електропостачання підприємства, за результатами якого виявлено ділянки нераціональної витрати електричної енергії, а саме підключення насосної установки встановленої потужності вище за заявлену на 5 кВт;

- на підставі результатів тепловізійного обстеження виявлено дефекти з'єднань електричного вимірювального приладу активної потужності, який встановлений на приєднанні «Глибинний верх №2» – власна свердловина;

- за результатами проведеного аналізу споживання електричної енергії корпусами підприємства та інструментального енергетичного обстеження розроблено заходи щодо підвищення енергетичної ефективності системи електропостачання досліджуваного підприємства;

- Розглянуто питання застосування автоматизованої системи обліку електричної енергії.

Таким чином, реалізація розроблених заходів дозволить суттєво знизити витрати досліджуваного об'єкта на електричну енергію.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Проскурня, О. О. Аналіз шляхів підвищення енергоефективності агропромислових підприємств. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ» Інноваційні розробки в аграрній сфері. Том 2. – Харків: ХНТУСГ, 2021. – 477 с.
2. Белякова, І. В., Вакуленко, О. О., & Декет, І. М. (2020). Енергоефективність у промисловості як фактор зменшення собівартості продукції. Збірник тез доповідей ІХ Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 2, 90-91.
3. Мироненко, Є. В., Шашко, В. О., & Трембач, І. О. (2017). Підвищення енергетичної ефективності підприємства шляхом впровадження міжнародного стандарту ISO 50001. In Наука и инновации в современном мире: менеджмент и юриспруденция (pp. 62-80).
4. Купчак, В. Р., Павлова, О. М., Павлов, К. В., & Лагодієнко, В. В. (2019). Формування та регулювання регіональних енергетичних систем: теорія, методологія та практика.
5. Колешня, Я. О. (2019). Енергетична складова економічної безпеки підприємств агропромислового комплексу.
6. Про затвердження та введення в дію Порядку видачі, оформлення, реєстрації "Енергетичного паспорта підприємства" та оплати послуг при його впровадженні // Верховна Рада України [Веб-сайт]. - Київ, 2000. - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0804-98#Text> (дата звернення: 03.11.2022).
7. Радько, І. П., Наливайко, В. А., Окушко, О. В., Міщенко, А. В., & Антипов, Є. О. (2018). Методика та обладнання для проведення енергетичного аудиту. Енергетика і автоматика, (1), 123-134.
8. Закон України «Про енергетичну ефективність» (введений Постановою Верховної Ради № 1818-ІХ від 21.10.2021) // Відомості Верховної Ради України. – 2022, № 2, ст.8).

9. Эрк, А. Ф., & Судаченко, В. Н. (2015). Методы энергосбережения и повышения энергоэффективности сельскохозяйственного производства. АгроЭкоИнженерия, (87), 233-238.
10. Правила улаштування електроустановок. - Видання офіційне. Міненерговугілля України. - Х. : Видавництво "Форт", 2017. - 760 с.
11. Сумський, Н. А. У. ВИКОРИСТАННЯ ЛУЗОД АСКОЕ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ. СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ, ПРИСВЯЧЕНОЇ МІЖНАРОДНОМУ ДНЮ СТУДЕНТА, 348.
12. Чаус, Л. О. (2021). Удосконалення системи електрозабезпечення тваринницького комплексу з впровадженням АСКОЕ.
13. Бабюк, С. М., В Пліс, Я. (2020). Шляхи підвищення енергоефективності систем електропостачання. Збірник тез доповідей ІХ Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 2, 82-83.
14. Красовський, Ю. Л., Кулик, В. В., Лежнюк, П. Д., & Красовский, Ю. Л. (2003). Керування втратами електроенергії в розподільних мережах з використанням засобів АСКОЕ.
15. Буцьо З. Ю., Мартинюк В. І. Аналіз втрат електричної енергії в електромережах усіх рівнів напруги в енергосистемах провідних зарубіжних країн та України. Енергетика та електрофікація, № 2, 2020 р.
16. Система інтелектуального обліку "Енергоміра" (PLC \ RADIO, SmartMetering) // Харківський електротехнічний завод "Енергоміра": [Веб-сайт]. Харків, 2022. URL: <https://shop.energomera.kharkov.ua/ASKUE/ASKUE-SM> (дата звернення: 25.10.2022).
17. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів [Текст] : [затв. ... Наказ М-ва палива та енергетики України 25.07.2006 № 258] / М-во палива та енергетики України. - Х. : Індустрія : Енергетичні рішення, 2012. - 318 с.
18. М.С. Сегеда «Електричні мережі та системи». Підручник - Львів. Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007.

19. Буряк В. М. Експлуатація електрообладнання систем електропостачання [Текст] : навч. посіб. [для студ. електротехн. спец. вищ. навч. закл.] / В. М. Буряк. — 2-ге вид., переробл. та випр. — Х. : Тимченко, 2008.
20. Orobchuk, B., Sysak, I., Babiuk, S., Rajba, T., Karpinski, M., Klos-Witkowska, A., ... & Gancarczyk, J. (2017, September). Development of simulator automated dispatch control system for implementation in learning process. In 2017 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS) (Vol. 1, pp. 210-214). IEEE.
21. Vakulenko, O., Sysak, I., Babiuk, S., & Bunko, V. (2021, December). Features of the enameled wires insulation diagnosing by voltage. In Proceedings of the International Conference „Advanced applied energy and information technologies 2021”, 2021 (pp. 27-32). TNTU, Zhytomyr «Publishing house „Book-Druk “» LLC.
22. Бабюк, С. М., & В Пліс, Я. (2020). Шляхи підвищення енергоефективності систем електропостачання. Збірник тез доповідей ІХ Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “, 2, 82-83.
23. Бабюк, С. М., & Комарський, В. В. (2017). Зменшення втрат електроенергії в комунальній мережі міста. Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “, 3, 92-92.
24. Олашин Е. І. Аналіз втрат електроенергії в електричних мережах / П.І. Довгань, Е.І. Олашин, А.О. Кукуруза // Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 7-8 грудня 2022 року. — Т. : ТНТУ, 2022.
25. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. 5-е вид. / За ред. М.П. Гандзюка. - К.: Каравела, 2011. - 384 с.