

РЕФЕРАТ

Дипломна робота містить: 140 с., 31 табл., 14 рис., 49 джерел.

Об'єкт дослідження - ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач”.

Мета роботи - обґрунтування і розробка методів організації системи тепlopостачання суб'єкта господарювання, спрямованих на забезпечення зниження частки витрат теплової енергії в собівартості продукції, що випускається.

Задача - вивчення теоретичних основ процесу використання енергоресурсів; оцінка рівня ефективності використання енергоресурсів; виявлення і оцінка резервів економії енергоресурсів, та розробка конкретних заходів щодо економії по їх використанню на прикладі суб'єкта господарювання машинобудівної галузі м. Запоріжжя.

У першому розділі викладено економічне значення, теоретичне обґрунтування та перспективи розвитку енерго- та ресурсозбереження на суб'єкта господарювання х машинобудівної галузі.

У другому розділі проведена оцінка витрат на споживання електричної енергії, споживання води та тепла промисловим суб'єктом господарювання.

У третьому розділі запропоновані шляхи щодо оптимізації витрат суб'єкта господарювання з використання енергоресурсів та розроблене сучасне рішення щодо облаштування системи інфрачервоного опалення.

Методи дослідження - теоретичні, математичні, комплексної оцінки, логічні, описові та порівняльні.

ЕНЕРГЕТИЧНІ РЕСУРСИ, ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГІЯ, ТЕПЛОВА ЕНЕРГІЯ, ВСТАНОВЛЕНА ТЕПЛОВА ПОТУЖНІСТЬ, ВОДОПОСТАЧАННЯ, СОБІВАРТІСТЬ, ВИТРАТИ, СПОЖИВАННЯ, ІНФРАЧЕРВОНЕ ОПАЛЕННЯ.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИТРАТ ПРОМИСЛОВОГО СУБ'ЄКТА ГОСПОДАРЮВАННЯ НА ЕНЕРГОРЕСУРСИ	10
1.1 Призначення та організація енергетичного господарства суб'єкта господарювання.....	10
1.2 Характеристика джерел інформації та нормативно-правової бази щодо витрат промислового суб'єкта господарювання.....	21
1.3 Теоретичне обґрунтування ефективності енергозбереження на промисловому суб'єкті господарювання.....	34
Висновки до 1 розділу	48
2 ОЦІНКА ВИТРАТ НА СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ НА ПРИКЛАДІ ПАТ „ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗАВОД „ПЕРЕТВОРЮВАЧ”	51
2.1 Загальна характеристика ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач”	51
2.2 Дослідження витрат на споживання електричної енергії суб'єкта господарювання.....	53
2.3 Аналіз витрат на водоспоживання та опалення	68
Висновки до 2 розділу	86
3 ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФРАЧЕРВОНОГО ОПАЛЕННЯ НА ПАТ „ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗАВОД „ПЕРЕТВОРЮВАЧ”	90
3.1 Обґрунтування потрібності інфрачервоного опалення виробничих цехів суб'єкта господарювання	90
3.2 Оптимізація витрат ПАТ „Запорізький Завод „Перетворювач” на опалення за рахунок впровадження системи інфрачервоного обігріву	95
Висновки до 3 розділу	117
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	120
4.1 Аналіз потенційних небезпек.....	120
4.2 Заходи по забезпеченню техніки безпеки.....	121
4.3 Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці	125
4.4 Заходи по забезпеченню безпеки у надзвичайних ситуаціях	128
4.4.1 Заходи по забезпеченню пожежної безпеки.....	129

4.4.2 Заходи з цивільного захисту	131
ВИСНОВКИ.....	133
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	137

ВСТУП

У процесі виробничо-господарської діяльності ресурси суб'єкта господарювання посідають ключове місце, тому питання ресурсозбереження і визначення оптимального співвідношення ресурсів на суб'єкті господарювання мають актуальність на поточний період. Політика суб'єкта господарювання в області ресурсів спрямовано впливає на його довгостроковий стан, а також визначає його поточний стан. Вона задається тенденціями економічного розвитку, перспективним рівнем науково-технічного прогресу, станом виробничих потужностей суб'єкта господарювання. Актуальність теми кваліфікаційної роботи магістра полягає в тому, що в процесі господарської діяльності практично всі суб'єкта господарювання зіштовхуються із проблемою нестачі ресурсів для забезпечення нормальної роботи.

У непростих умовах становлення ринкової економіки максимально посилився інтерес до проблеми ефективного та раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів суб'єкта господарювання. Оптимізація управлінських рішень в царині паливно-енергетичних ресурсів потребує пильної уваги до проблем оцінки ефективного аналізу майбутнього стану.

Особливості політики ресурсозбереження суб'єкта господарювання свідчать швидше про потребу у всебічній комплексній економічній оцінці різних варіантів використання ресурсів. Водночас, вибір найбільш підходящої стратегії залежить від реальних технічних умов, які вимагають гнучкої зміни сформованої практики керування технологічними процесами суб'єкта господарювання для нормалізації всього виробничого процесу.

Існує маса причин, що змушують підприємство займатися вивченням ресурсів. Причини, що спричиняють цю необхідність, можуть бути різні, проте у цілому їх можна розділити на наступні види: поліпшення технічних показників, підвищення рівня виробництва, нарощування обсягів виробничої діяльності. Ступінь проведених змін в області ресурсів різна. Так, якщо мова

йде про збільшення існуючих обсягів виробництва, рішення може бути прийняте досить безболісно, оскільки керівництво суб'єкта господарювання ясно уявляє

собі, у якому обсязі і які елементи ресурсів потрібно при цьому збільшити. Завдання ускладнюється, якщо мова йде про підвищення ефективності використання ресурсів, оскільки в цьому випадку потрібно врахувати цілий ряд чинників: можливість зміни стану суб'єкта господарювання, доступність додаткових обсягів ресурсів, можливість освоєння нових методик, відповідність існуючих форм звітності новим вимогам.

Постійне зростання тарифів на енергоносії робить їх економію особливо актуальною на теперішній час. На даний момент частка витрат на енергоносії в собівартості продукції машинобудування складає до 15% і тенденція росту триває. Впровадження енергоощадних технологій на машинобудівному виробництві, в найкращому разі, носить локальний характер. Відсутній комплексний підхід до проблеми енергозбереження на виробництві, що дозволив би відчутно знизити витрати на теплову енергію в собівартості випуску продукції. Не приділено достатньої уваги екологічним аспектам енергозбереження в рамках виробництва, тобто встановлення впливу зниження теплових втрат на мікроклімат робочої зони.

У такий спосіб в машинобудівній промисловості актуальною є проблема зниження частки витрат на енергоносії в собівартості випуску продукції, розробки комплексних методів і рішень по зниженню енергоємності випуску продукції. Цим пояснюється актуальність даної магістерської роботи.

Наявність вищевикладених проблем викликає потребу в пошуку і використанню нових технічних рішень, спрямованих на підвищення ефективності енергоспоживання на суб'єкті господарювання. Володіючи інформацією про поструми паливно-енергетичних ресурсів, сировини і готової продукції, енергетичні менеджери визначають ключові моменти з підвищення

ефективності енерговикористання на суб'єкті господарювання в цілому та на окремих виробництвах і опрацьовують відповідні заходи. Важливим є також інформування персоналу суб'єкта господарювання про впровадженні і плановані до впровадження заходи з заощадження енергії.

Метою даної роботи є обґрунтування і розробка методів організації системи теплоспоживання машинобудівного суб'єкта господарювання, спрямованих на забезпечення зниження частки витрат теплової енергії в собівартості продукції, що випускається, і поліпшення умов праці обслуговуючого персоналу.

В ході написання магістерської роботи вирішувалися наступні завдання:

- вивчення теоретичних основ процесу використання ресурсів;
- проведення аналізу витрат енергетичних ресурсів у машинобудівній промисловості на прикладі конкретного суб'єкта господарювання ;
- оцінка потреб суб'єкта господарювання в енергоресурсах;
- характеристика динаміки використання енергетичних ресурсів;
- оцінка рівня ефективності використання енергоресурсів;
- визначення системи чинників, що спричиняються відхиленню фактичних показників використання опалення, води та електроенергії від відповідних показників за попередній період;
- виявлення і оцінка внутрівиробничих резервів економії енергоресурсів і розробка конкретних заходів щодо їхнього використання.

Об'єктом дослідження є ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач”.

Предметом дослідження є теоретичні та практичні питання покращення використання резервів енергоресурсів на машинобудівному суб'єкті господарювання .

У роботі використовуються теоретичні, математичні, а також логічні, описові та зрівняльні методи дослідження. Обробка фактичних даних про споживання енергетичних ресурсів суб'єктом господарювання виконана за допомогою комп'ютерної техніки і прикладних програм.

Практична значимість роботи полягає в тому, що отримані теоретичні результати доведені до рівня конкретних рекомендацій із проведення робіт з енергозбереження.

Розроблені в магістерській роботі методологічні та теоретичні положення, висновки і рекомендації з підвищення ефективності енергозберігаючої діяльності можуть знайти застосування в практичній роботі різного роду промислових підприємств.

1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИТРАТ ПРОМИСЛОВОГО СУБ'ЄКТА ГОСПОДАРЮВАННЯ НА ЕНЕРГОРЕСУРСИ

1.1 Призначення та організація енергетичного господарства суб'єкта господарювання

В процесі виробництва продукції суб'єкта господарювання споживають в значній кількості енергію та енергоносії різних видів і параметрів.

Енергетичними ресурсами називають виявлені природні запаси різних видів енергії, які пригідні для використання в народному господарстві в широких масштабах. Основні види енергетичних ресурсів в сучасних умовах – вугілля, газ, нафта, торф, сланці, гідроенергія, атомна енергія. Економісти відносять до ПЕР „природні паливні ресурси, природні енергетичні ресурси, продукти переробки палива, горючі (паливні) побічні енергетичні ресурси, електроенергію, стиснене повітря й доменне дуття, теплову енергію (пара й гаряча вода)”.

Енергетичні ресурси використовують для отримання того чи іншого виду енергії. Під енергією розуміють здатність якої-небудь системи виробляти роботу або тепло. Відповідно, отримання потрібної кількості енергії пов'язано з витратами деякої кількості якого-небудь роду енергетичного ресурсу [15, с.7].

Сучасні суб'єкта господарювання машинобудівної галузі є одними з найбільших споживачів різних видів енергії та енергоносіїв, зокрема: електроенергії, палива, пари, стисненого повітря, води. Для підтримки нормального руху виробничого процесу, кожне підприємство потребує організації надійного енергопостачання.

Річні витрати на споживану енергію на суб'єкта господарювання х досить значні, а їхня питома вага в собівартості продукції досягає 25-30%. Відповідає за енергозабезпечення енергослужба суб'єкта господарювання .

За характером використання споживана енергія розподіляється на силову, технологічну, виробничо-побутову.

Силова - надає руху встаткуванню, підйомно-транспортним засобам, технологічна служить для зміни властивостей і стану матеріалів (плавлення, термообробка та ін.), виробничо-побутова витрачається на освітлення, вентиляцію, опалення й ін. цілі.

Основними завданнями енергетичного господарства є:

- забезпечення безперебійного постачання суб'єкта господарювання всіма видами енергії;
- ефективне використання і економне витрачання в процесі виробництва палива і енергії;
- зростання енергоозброєності устаткування, його ремонт і обслуговування;
- попередження забруднення навколишнього середовища водами, що відходять, і газами [18, с. 82].

Призначенням енергетичного господарства суб'єкта господарювання є надійне та безперебійне задоволення в повному об'ємі потреб виробничих структурних підрозділів підприємства суб'єкта господарювання в енергії необхідних параметрів з мінімальними витратами.

Керівництво енергогосподарством здійснюється на суб'єкті господарювання головним енергетиком, який керує ним через відділ головного енергетика (ВГЕ). У складі ВГЕ зазвичай створюються наступні функціональні підрозділи: бюро планово-попереджувальних ремонтів (ППР), технічне бюро, планово-виробниче бюро, бюро енерговикористання. Також головному енергетику підпорядковуються: цех мереж та підстанцій, тепло- або паросиловий цех, електроремонтний цех, слабкострумний цех.

Бюро ППР планує, контролює та враховує реалізацію всіх видів ремонтних робіт енергетичної і електричної частини технологічного встаткування, інспектує правильність експлуатації енергетичного обладнання; веде паспортизацію та облік всіх видів енергетичного встаткування; установлює номенклатуру, терміни служби, норми видатку і ліміти на запасні

частини й покупні матеріали, планує виготовлення або закупівлю матеріальних цінностей для ремонту.

Технічне бюро здійснює всю технічну підготовку виробництва системи ППР. Основне завдання ремонту - це постійна підтримка обладнання в робочому стані зі збереженням нормальних експлуатаційних характеристик. Система ППР включає:

- міжремонтне обслуговування – догляд, нагляд, зовнішній огляд, чистка і змазка обладнання, перевірку, регулювання та дрібний ремонт апаратури і енергообладнання з частковим розбиранням вузлів машин, заміною деталей з коротким терміном служби;
- профілактичні випробування енергетичного обладнання;
- планові ремонти обладнання (малий, середній і капітальний).

Поза системою ППР залишаються ремонти, що спричинені аварією або незадовільною експлуатацією встаткування [29, с. 259].

Планово-виробниче бюро здійснює планування потреби суб'єкта господарювання в різних видах енергії та енергоресурсів. Планування зводиться до складання енергетичних балансів.

Розробка енергетичних балансів є основним методом планування енергопостачання і аналізу використання енергоресурсів. Енергобаланс суб'єкта господарювання характеризує співвідношення кількості отриманої та витраченої суб'єктом господарювання енергії. Складання енергетичних балансів вимагає виміру всіх видах енергії в протеових одиницях.

Енергетичні баланси підрозділяються на планові та звітні.

Плановий енергобаланс складається в обґрунтуванні потреби суб'єкта господарювання в енергії та енергоресурсах. Основою для складання планових енергобалансів служать питомі норми видатку енергії, палива і т.д., а також планові завдання по випуску продукції основного виробництва.

Звітний енергобаланс призначений для контролю фактичного енергоспоживання, аналізу використання енергії, а також для оцінки якості роботи енергоцехів.

Енергобаланси мають бути двох видів:

- робоча форма балансів - статті балансу в ній групуються по ділянках виробництва і по напрямку використання енергії, без поділу елементів витрат на корисну складову і втрати. Робоча форма балансів являє собою розгорнутий план і звіт по енергопостачанню суб'єкта господарювання ;

- синтезована форма балансів служить для аналізу і оцінки рівня енерговикористання. Для цього всі витрати енергії по підприємству розділяються на корисні складові і втрати, з подальшим розчленовуванням корисної складової на елементи по напрямках використання енергії і втрат - по їхньому місцю й виду.

Паливно-енергетичний баланс суб'єкта господарювання розробляється в наступній послідовності:

А) Видаткова частина (план споживання енергії й енергетичних навантажень суб'єкта господарювання):

- планується потреба основного виробництва в енергії і паливі, а також витрати енергії і палива на невиробничі потреби (опалення, освітлення, вентиляція та господарсько-побутові потреби). Визначається кількість можливих вторинних енергоресурсів;

- розраховуються втрати енергії в мережах і перетворювальних установках;

- визначається сумарне споживання енергії і палива по підприємству.

Б) Прибуткова частина (план покриття потреби в енергії і енергетичних навантаженнях суб'єкта господарювання):

- визначаються енергоресурси суб'єкта господарювання . Розраховується робоча потужність установок, що генерують, і складаються баланси потужності по підприємству;

- планові графіки навантажень розподіляються між джерелами енергопостачання, у результаті чого визначається величина участі кожного із джерел у покритті енергоспоживання (використання вторинних енергоресурсів, отримання енергії ззовні, вироблення енергії на власних установках). Визначається продаж енергії на сторону;

- проєктують режими роботи агрегатів і розробляються енергобаланси установок, що генерують. Визначаються питомі норми витрати енергії й палива на власні потреби і коефіцієнт корисної дії установок;

- складається баланс палива суб'єкта господарювання .

Плани енергопостачання суб'єкта господарювання складаються на кожний квартал і рік у вигляді робочих балансів, а також добових і квартальних графіків навантажень.

Бюро енерговикористання займається нормуванням видатку енергії та питаннями її раціонального використання.

Цех мереж та підстанцій включає ділянки:

- електропідстанцію з електромережами, що приймає, перетворює у необхідну напругу й доставляє електроенергію заводським споживачам. Основне встаткування - трансформатори, моторо-генераторні установки, електродвигуни високої напруги;

- монтажна ділянка, що виконує підведення електромереж до знову встановлюваного встаткування й робить ремонт діючих електромереж.

Тепло- або паросиловий цех включає ділянки:

- парокотельний із трубопроводами, що подає пару й гарячу воду споживачам. Його основне встаткування - парові казани установки для підігріву води;

- водонасосна станція і каналізація з водопровідними й каналізаційними мережами;

- компресорна станція, що постачає цехам стиснене повітря. Її основне встаткування - компресори;

- азотно-киснева, газогенераторна та ацетиленова підстанції.

Електроремонтний цех виконує всі види ремонтів енергетичного встаткування згідно системи ППР, а також ремонт електричної частини технологічного встаткування.

Слабострумний цех включає ділянку зв'язку і сигналізації, що обслуговує телефонну мережу, радіозв'язок, електрогодинні установки, диспетчерський зв'язок і т. ін.; ділянка по обслуговуванню контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматики й телемеханіки [13, с. 147].

Структура управління енергетичним господарством суб'єкта господарювання наведена на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 - Структура управління енергетичним господарством суб'єкта господарювання

Електрозабезпечення суб'єкта господарювання здійснюється в основному від районних енергетичних систем і рідше від власних електростанцій.

Теплоносії - пар і гаряча вода - поступають головним чином від теплових мереж територіальних енергосистем. На суб'єкта господарювання х для

отримання носіїв теплової енергії широко використовують так звані другорядні енергоресурси - тепло вихідних газів печей нагріву для нагріву води, використання води і пари, які одержані при водяному і випарювальному охолодженні, від опалення, а також відпрацьованого пару.

Забезпечення стисненим повітрям підприємств здійснюється децентралізовано, тобто при допомозі компресорних установок, які забезпечують подачу на робочі місця стисненого повітря для пневмозажимів, підйомників та ін.

Для виробничих і господарсько-побутових потреб підприємство використовує воду в значних об'ємах, при організації водозабезпечення особливе значення повинно приділятися вирішенню екологічних питань, повторному використанню промислової води і викидів її в природні джерела тільки через систему очисних споруд.

На суб'єкті господарювання використовують також тверде, рідке і газоподібне паливо в залежності від технології виробництва.

В якості твердого палива використовують вугілля, кокс. Для нагрівальних приладів застосовують рідке паливо - мазут, для транспортних засобів в залежності від двигунів внутрішнього згорання використовують дизпаливо і бензин.

Газоподібним паливом служить природній газ, який використовується нагрівальними установками. У виробничому процесі використовують також інші гази - кисень, вуглекислий газ.

Важливим фактором, який дозволяє правильно організувати систему енергозабезпечення і рівень технічної експлуатації є надійність і безперебійність забезпечення енергією. Перерви в енергозабезпеченні ведуть до порушень виробничих процесів і економічним збитком.

Процес виробництва, розподіл і потреба в енергії є єдиним енергетичним процесом в якому всі елементи взаємопов'язані. Структура і об'єм

енергозабезпечення залежать від виду продукції, технологічного процесу, виробничої потужності і зв'язків з територіальною енергетикою.

Вдосконалення організаційної структури управління енергогосподарством треба порівнювати з розробкою заходів по їх оптимізації.

Основою раціональної організації енергетичного господарства на суб'єкті господарювання є правильне планування виробництва і споживання енергоресурсів із застосуванням балансових методів. Вони дають можливість розраховувати потреби суб'єкта господарювання в різних видах палива та енергії, виходячи з обсягу виробництва й прогресивних норм, а також визначати найбільш раціональні джерела покриття цієї потреби.

Загальні витрати електричної енергії ($P_{\text{заг.}}$), що потребує підприємство на рік що планується розраховуються за формулою:

$$P_{\text{заг.}} = P_{\text{осв.}} + P_{\text{вент.}} + P_{\text{ц.}} + P_{\text{ст.пов.}} + P_{\text{н.спов.}}, \quad (1.1)$$

де $P_{\text{осв.}}$ – витрати на освітлення, тис. кВт*год.;

$P_{\text{вент.}}$ – витрати на вентиляцію, тис. кВт*год.;

$P_{\text{ц.}}$ – витрати на виробничі потреби цехів, тис. кВт*год.;

$P_{\text{ст.пов.}}$ – витрати на отримання стисненого повітря, тис. кВт*год.;

$P_{\text{н.спов.}}$ – витрати на невиробниче споживання, тис. кВт*год [33, с. 130].

Для розрахунку питомих витрат на виробничі потреби цехів відділом головного технолога визначається, яке обладнання буде залучено до технологічного процесу виробництва і кількість нормо годин по кожній одиниці обладнання на запланований період (рік, квартал, місяць) в залежності від виробничої програми. Після цього данні по завантаженню обладнання надаються у відділ головного енергетика, де здійснюється розрахунок потреби в кількості електричної енергії. Результати розрахунку і розрахунок надаються у планово аналітичне управління для перевірки та затвердження. Обов'язково

враховуються обґрунтовані втрати електричної енергії під час транспортування її до користувача (обладнання).

Планування споживання водних ресурсів укладається у визначенні обсягів водних ресурсів, необхідних для нормального функціонування суб'єкта господарювання .

Кількість спожитої води залежить від зміни кількості працюючих, але може змінюватись в залежності як від кількості працюючих, так і норми витрат.

Розрахункова потреба суб'єкта господарювання в технічній воді значною мірою залежить від типу використовуваного устаткування й прийнятої схеми технологічного процесу і може визначатися тільки за технологічним даними, щодо споживного устаткування. Технічна вода використовується в якості охолоджувального агента.

Втрати води на господарсько-питні потреби суб'єкта господарювання визначаються відповідно до СНіП 2.04.01-85 і СНіП 2.09.02-85 [12]. Вибір джерела господарсько-питного водопостачання повинен провадитись відповідно до вимог ДЕРЖСТАНДАРТ 17.1.1.04-80 [14]. Сумарне розрахункове годинне споживання господарсько-питної води на суб'єкті господарювання визначається на основі СНіП.

Система теплопостачання призначена для виробництва, транспортування і використання тепла. В її склад входять: джерела тепла, теплові мережі, теплові пункти і споживачі теплоти.

У залежності від характеру зміни в часі теплові споживачі поділяють на сезонні та річні.

До сезонних теплових споживачів відносять опалення, вентиляцію і кондиціонування повітря. Споживана теплова потужність і закономірність її зміни залежать від кліматичних умов. Сезонне теплове споживання змінне впродовж року, але порівняно стає впродовж доби, що пояснюється теплоємністю приміщень. У холодний період року теплова потужність споживачів росте зі зменшенням зовнішньої температури.

До цілорічних теплових споживачів відносяться технологічні потреби і гаряче водопостачання. Споживання теплоти на технологічні потреби і на гаряче водопостачання помітно змінюється впродовж доби, але відносно стає впродовж року. Воно майже не залежить від температури навколишнього середовища. Максимальні витрати теплоти на технологічне теплопостачання і на гаряче водопостачання можуть не збігатися в часі, що варто враховувати при визначенні розрахункової витрати теплоти [17, с. 345].

Для планування потреб суб'єкта господарювання в теплопостачанні необхідні точні знання реальних навантажень і продовження опалювального періоду. У процесі експлуатації будь-якої ділянки спостерігаються із самого початку відхилення від режиму експлуатації, передбаченого проєктом, тому що звичайно немає можливості ідеально керувати інерційністю системи.

Розрахунок потреб у тепловій енергії здійснюється з урахуванням площі приміщень, норми тепла на квадратний метр, продовження опалювального періоду у кількості днів та кількість годин у добу на протязі яких потрібно забезпечити відповідну температуру. Розрахунок здійснюється за формулою:

$$Q = \Sigma(S_i \times q_i \times T \times t), \quad (1.2)$$

де Q – кількість теплової енергії, що потрібна для забезпечення необхідних умов Гкал;

S_i – площа цеха, m^2 ;

q_i – норма витрат опалення, $Kcal \cdot m^2 \cdot год$;

T - тривалість опалювального періоду, діб;

t - кількість годин.

Організація та експлуатація енергогосподарства засновані на плануванні потреб виробництва в енергії та визначенні джерел її покриття. На основі даних в потребах енергоносіїв і реалізацію ремонтів та інвестиційних програм, ВГЕ формується бюджет витрат та прибутку по ВГЕ, який є невід'ємною частиною

бюджету суб'єкта господарювання . Бюджет енергоносіїв є планом роботи енергетичного господарства суб'єкта господарювання . Крім витрат енергії на виробничі цілі, ураховуються її витрати на освітлення, вентиляцію, опалення, а також втрати енергії в заводських мережах.

Відповідальною особою за реалізацію бюджету ВГЕ є головний енергетик.

Енергетичне господарство будь-якого суб'єкта господарювання - це сукупність енергетичних установок і допоміжних пристроїв, призначених для забезпечення даного суб'єкта господарювання енергією різних видів.

Ефективність роботи енергетичного господарства суб'єкта господарювання багато в чому залежить від ступеня досконалості організаційної структури керування енергослужбою.

У зв'язку з ростом виробництва, а також його вдосконалення, введенням нової технології росте потреба в паливо-енергетичних ресурсах. Тому потребу в цих ресурсах треба добре прогнозувати і планувати.

Процес прогнозування передбачає дослідження впливу економічних, технологічних і організаційних чинників в залежності від ухвалення планових рішень, які повинні відображати тенденції зміни енергоспоживання і враховувати їх на найближчу перспективу.

Надійне і економічне забезпечення потреби в енергоресурсах потрібної якості являється однією з умов ефективної і ритмічної роботи промислових підприємств і залежить від багатьох чинників, серед яких головну роль відіграє організація технічного обслуговування і ремонту обладнання.

Організація і управління енергетичним господарством важлива частина системи промислового суб'єкта господарювання , яка впливає на стабільність його роботи, раціональне використання енергетичних ресурсів.

1.2 Характеристика джерел інформації та нормативно-правової бази щодо витрат промислового суб'єкта господарювання

На діяльність промислового суб'єкта господарювання важливий вплив має інформація. Інформація є одним із ресурсів, який може накопичуватися, реалізовуватися, поновлюватися, є придатним для колективного використання та у процесі споживання не втрачає своїх якостей. Інформація - це головний елемент будь-якої з функцій управління. Володіння повною, достовірною, актуальною та оперативною інформацією для суб'єкта господарювання уможливорює отримання ринкових переваг, знижує фінансовий ризик, ефективно підтримує ухвалення рішень.

Для ухвалення управлінських рішень використовується економічна інформація, тобто ті економічні дані, що відображають через систему натуральних, трудових і вартісних показників характер планової та фактичної виробничо-господарської діяльності, причинні взаємозв'язки між системою управління та об'єктами управління.

Джерела інформації можна розподілити на зовнішні та внутрішні. До зовнішніх джерел відносяться:

- Закони України [1-10];
- Постанови, положення, стандарти;
- Засоби масової інформації (газети, журнали та ін.);
- Інструкції [11-14];
- Рішення державних установ (адміністративних, екологічних, податкових та ін.).

До внутрішніх джерел інформації суб'єкта господарювання відносяться:

- Документи фінансового обліку.
- Документи управлінського обліку.
- Прикази та розпорядження по підприємству

- Плани та звіти структурних підрозділів підприємства суб'єкта господарювання та ін.

До зовнішньої інформації відносять: матеріали перевірок податкової служби, пояснювальні й довідкові записки, листування з керуючою організацією, з фінансовими й кредитними органами; матеріали цільових обстежень, перевірок, особистих спостережень працівників та аналітиків, спеціальних вибірок, відомості, передані по радіо чи телебаченню, технічну документацію та устаткування, технологію тощо. Зовнішню офіційну бухгалтерську й статистичну звітність уніфіковано відповідними стандартами бухгалтерського, податкового та статистичного обліку і звітності. Джерелом зовнішньої інформації можуть бути:

1. Публікації; звіти державних агентств; звіти торговельних асоціацій; наукові публікації; аналітичні журнали; довідники та списки.

2. Інші суб'єкта господарювання : постачальники; замовники; конкуренти.

3. Інформаційна індустрія: фірми, які надають інформаційні послуги (консультування), досліджують відповідні проблеми.

До джерел внутрішніх облікових даних належать:

- Закон „Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні” [8], який визначає правові засади регулювання, організації, ведення бухгалтерського обліку та складання фінансової звітності в Україні;

- Закон України „Про державну статистику” [9], який регулює правові відносини в галузі державної статистики, визначає права і функції органів державної статистики, організаційні засади здійснення державної статистичної діяльності з метою отримання всебічної та об'єктивної статистичної інформації щодо економічної, соціальної, демографічної та екологічної ситуації в Україні та її регіонах і забезпечення нею держави та суспільства;

- Наказ „Про затвердження Інструкції про порядок ведення органами державної податкової служби оперативного обліку платежів до бюджету,

контроль за справами яких здійснюється органами державної податкової служби України” [11].

Важливим джерелом інформації витрат суб’єкта господарювання є дані фінансового та управлінського аналізу. Різке розширення задач бухгалтерського обліку і фінансового аналізу, що базується на ньому в умовах ринкової економіки, розповсюдження комерційної таємниці на більшість облікових показників, надання бухгалтерській звітності статусу публічності, а також необхідність адаптації бухгалтерського обліку і звітності України до міжнародних стандартів обумовлюють необхідність виділення із бухгалтерського обліку в якості самостійних фінансового і управлінського обліку.

Управлінський облік охоплює всі види облікової інформації, яка збирається і оброблюється для внутрішнього використання керівництвом суб’єкта господарювання. Фінансовий облік охоплює облікову інформацію, яка використовується не тільки керівництвом суб’єкта господарювання, але і зовнішній користувач. Кожен з видів обліку призначений для реалізацію визначених функцій. Фінансовий облік, як показує українська практика, призначений для складання зовнішніх (публічних звітів), в той час як управлінський облік необхідний для ухвалення управлінських рішень. Данні фінансового обліку можуть відрізнятися від даних управлінського.

Управлінський облік розширює фінансовий і використовується, насамперед, для внутрішнього використання суб’єкта господарювання. Його ціль - забезпечити менеджерів, відповідальних за досягнення визначених цілей, потрібної інформації управлінського характеру [28, с.101].

Дані бухгалтерського обліку дають об’єктивну кількісну характеристику різноманітних господарських операцій, узагальнену характеристику всієї сукупності засобів господарства за складом і розміщенням, за джерелами утворення і цільовим призначенням. Для цього використовуються методи

наскрізного і безперервного спостереження, суворе документування, систематизація на рахунках, групування в балансі та інших звітних таблицях.

Крім даних бухгалтерського обліку, для оцінки реалізацію планів (щомісячних, квартальних, річних) використовуються й статистичні дані, за якими виявляються певні економічні закономірності. Поточний аналіз використовує відомості оперативного обліку і звітів, забезпечуючи швидке отримання відповідної інформації. Результатна інформація подається у вигляді даних про недоліки в роботі та відповідних за це осіб, або про невикористані резерви та способи їх використання. Оперативний аналіз використовує щоденну інформацію про діяльність суб'єкта господарювання, дані первинних бухгалтерських та інших документів, матеріалів контролю, спостереження, нарядів тощо. Для нього характерна певна приблизність результатної інформації.

Управлінське рішення значною мірою залежить від здатності в необхідний момент зібрати, проаналізувати та оцінити інформацію. Ухвалення управлінських рішень пов'язане з постійною переробкою інформації, а сам процес управління має інформаційний характер. На кожній зі стадій управління використовується конкретна вхідна інформація і формується результатна вихідна інформація, яка є вхідною на інших стадіях управління. Стадії управління повторюються, утворюючи замкнутий контур. Широкий доступ користувачів до інформації на всіх стадіях управління можливий завдяки сучасним інформаційним технологіям, організації баз і банків даних, які забезпечують прямий і зворотний обмін інформацією.

Важливе місце в системі інформаційного забезпечення займають джерела, які не відносяться до джерел фінансового і управлінського обліку. Інформація що міститься в джерелах такого роду, при правильному її інтерпретації може дати ефект не менший, а навіть і більше, ніж данні бухгалтерського і управлінського обліку. Умовно всю цю інформацію можна розділити на офіційну та неофіційну. До першої можна віднести:

- видання центральних і регіональних органів управління статистики України, що видаються раз у квартал чи рік. В них знаходяться дані по галузям економіки країни, в тому числі середньогалузеві показники по групах об'єктів (основних фондів, невиробничім фондам, земельні ділянки) та ін. [38];

- періодичні офіційні видання державних органів і структур: „Урядовий кур'єр”, видання Державної комісії з цінних паперів і фондовому ринку, „Цінні папери України”, відомчій і міністерські збірники, журнали та газети що мають великий обсяг фінансових і економічних показників;

- офіційні сайти державних структур, комітетів і міністерств (наприклад www.stockmarket.com.ua) та ін.;

- біржова інформація про динаміку зміни вартості цінних паперів, очікувань ринку, тенденції ринку в цілому і на окремих його сегментів, операції з акціями емітентів, виплаті та розмірах дивідендів та ін.;

- інша інформації із засобів масової інформації;

- різного роду опитування, анкетування, інтерв'ювання як зовнішніх, так і внутрішніх користувачів інформації і осіб, що приймають участь в процесі ухвалення управлінських рішень.

До неофіційної або напівофіційної інформації можна віднести:

- популярні економіко-політичні газети і журнали (наприклад тижневики „Бізнес”, „Власть денег”, „Компаньон”, „Коммерсант”, „Експерт” та ін.);

- рекламна інформація, грамотне використання якої дозволяє виявити сильну та слабку сторону об'єкта дослідження;

- інша інформація [28, с.105].

Публікації містять різноманітну інформацію з багатьох питань, що стосуються аналізу, як наприклад, економічні умови, виробництво, продаж товарів (послуг).

Обсяг і надійність такої інформації є різною в різних галузях і країнах. Офіційною відкритою звітною інформацією вважають бухгалтерський баланс суб'єкта господарювання (річний, квартальний), звіти про фінансові

результати (річний, квартальний), звіт про фінансово-майновий стан суб'єкта господарювання, документи податкової звітності.

Одним із джерел статистичної інформації можна виділити „Енергетичний паспорт суб'єкта господарювання”. Він розроблений у розвиструм Закону України „Про енергозбереження”, а також з огляду на „Програму заходів щодо скорочення споживання природного газу в Україні”, щодо забезпечення паспортизації енергоємних виробництв України. Його впровадження дає можливість створення інформаційної бази даних про стан використання та резерви економії паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) і створює умови для розробки заходів щодо енергозбереження в перспективі.

„Енергетичний паспорт суб'єкта господарювання” розроблений з метою проведення паспортизації енергоспоживаючих об'єктів суспільного виробництва України та надання практичної допомоги суб'єкта господарювання м у питаннях ефективного використання ПЕР.

Паспорт призначений для відображення фактичної наявності енергогенеруючого, енергоспоживаючого та енергопостачального встаткування, енергоспоживаючих технологічних процесів, цехів, ділянок, споруджень та ін., їхніх характеристик і стану використання ПЕР у виробництві, включення в енергетичний баланс вторинних енергетичних ресурсів, поновлюваних і альтернативних джерел енергії, а також інші відомості, які забезпечують можливість аналізу стану енергоспоживання суб'єкта господарювання й ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів і розробки заходів щодо енергозбереження, розвитку і технічному переозброєнню [41].

Паспорт заповнюють в одному екземплярі та зберігають енергоспоживаючі суб'єкта господарювання : промислові, будівельні, транспортні, сільськогосподарські, комунальні, культурно-побутові, а також промислово-виробничі та районні котельні, суб'єкта господарювання теплових мереж всіх форм власності та підпорядкування

Відповідальність за заповнення й своєчасність внесення змін у Паспорт несе головний енергетик суб'єкта господарювання або інша посадова особа. Після заповнення Паспорт підписується керівником суб'єкта господарювання.

Термін дії Паспорта - 5 років. Загальне звірення даних і внесення змін у власний екземпляр Паспорта здійснюються суб'єктом господарювання до 1 березня поточного року.

Повідомлення про внесення змін у Паспорт, які мали місце у звітному періоді, здійснюється в „Перелік відповідальних виконавців”, при цьому вказують:

- найменування розділів і номерів таблиць, у які внесені зміни;
- номери сторінок Паспорта, на яких здійснювалося внесення змін, та номери додаткових сторінок;
- підпис виконавця.

Типова форма енергетичного паспорта суб'єкта господарювання містить:

1. Титульний аркуш енергетичного паспорта суб'єкта господарювання із вказівкою таких відомостей, як найменування суб'єкта господарювання, форма власності, ідентифікаційний код суб'єкта господарювання, банківські, транспортні реквізити, інформацію про керівника, головного інженера, головного енергетика, телефони та інші реквізити.

2. Перелік виконавців, відповідальних за складання й ведення Паспорта із вказівкою найменування розділів, номери таблиць, відповідальних виконавців, номери сторінки, що редагується, дати заповнення.

3. Коротку характеристику суб'єкта господарювання із вказівкою:

- виробничих потужностей і їхнього використання із вказівкою кількості продукції, що випускається у звітному році, узагальнених показників споживання котельно-грубого палива, природного газу, мазуту, вугілля, дизельного палива, теплоенергії, електроенергії, загальній вартості ПЕР, енергоємності, теплоємності, електроємності продукції, енергооснащеності та

електрооснащеності праці, енергоємності основних виробничих фондів, енергетичної потужності, що обслуговує виробничий процес;

- техніко-економічної ефективності програми енергозбереження, де вказується отримана економія ПЕР, загальні витрати на науково-дослідні та проєктно-пошукові роботи з економії ПЕР, загальні витрати на впровадження заходів щодо економії, річний економічний ефект, окупність витрат, питомі витрати засобів для економії одиниці ПЕР;

- структури суб'єкта господарювання і наявності виробничих площ, загальна площа, площа опалювальна (неопалювана) основного виробництва, допоміжного виробництва, складів, побутових приміщень, коротку характеристику будинку, будівельний обсяг, поверховість, матеріали конструкцій, що огорожують, площа застелення, загальні витрати теплоенергії для опалення та вентиляції, наявність автоматики для регулювання систем, наявність рекуператорів вентиляційних викидів, їхня продуктивність;

- об'єктів житлово-комунальної та соціальної сфери, які перебувають на балансі суб'єкта господарювання, включаючи житлові будинки, гуртожитки, школи, дошкільні заклади, магазини, їдальні, будинки культури, спорткомплекси, лікарні, профілакторії, поліклініки, табори відпочинку дітей із вказівкою характеристики й споживання енергоресурсів по роках;

- складу енергомеханічного встаткування, транспорту, чисельності працівників, загальної потужності механічних двигунів, загальної кількості автомобілів, залізничного та авіаційного транспорту, морських і річних судів, загальної вартості основних фондів, середньооблікової чисельності промислово-виробничого персоналу.

4. Відомості про постачання суб'єкта господарювання паливом:

- загальну характеристику: загальні витрати палива по роках і окремо по кожному виду палива, відомості системи обліку котельно-грубого палива, фактична та нормована витрата палива по найменуванню продукції;

- потенціал економії котельно-грубого палива.

5. Відомості про теплопостачання суб'єкта господарювання :

- загальну характеристику системи теплопостачання, Зокрема відомості про загальне виробництво теплоенергії власними джерелами, скільки надійшло з боку від інших підприємств, встановлена загальна продуктивність власних джерел теплоенергії, скільки використано теплоенергії, відпущено на сторону, теплову потужність споживання, систему обліку теплоенергії, фактичне споживання та норми витрат по видах продукції;

- баланс споживання теплоенергії підрозділами із вказівкою параметрів теплоносія (температури, тиску), параметрів теплової мережі (діаметр, довжина, спосіб прокладки, тип ізоляції, втрати тепла), споживання теплової енергії по роках;

- потенціал економії теплоенергії;

- відомості про теплотехнічне встаткування, казани (тип, марка, рік виготовлення (введення) в експлуатацію, місце установки, продуктивність, коефіцієнт корисної дії (ККД), вид палива, номінальні питомі витрати палива, наявність контрольно-вимірювальних приладів і автоматики);

- теплоутилізаційне встаткування (тип, марка, рік введення в експлуатацію, продуктивність, ККД, місце установки, вторинний теплоносій);

- печі та сушарки (тип, марка, рік виготовлення (введення) до експлуатації, місце установки, завод виробник, призначення, температура нагрівання, режим роботи, енергетичний ККД, вид палива, номінальні питомі витрати палива та ін.) [10].

6. Відомості про електропостачання суб'єкта господарювання :

- загальну характеристику системи електропостачання, джерела електроенергії (найменування, напруга (кВт), кількість і перетин живильних фідерів), загальна встановлена потужність власних джерел електроенергії, категорія суб'єкта господарювання по надійності електропостачання, споживаний максимум потужності, загальна встановлена потужність силових

трансформаторів, конденсаторів, середній коефіцієнт потужності, система обліку електроенергії;

- склад і потужність електроспоживаючого встаткування, загальна потужність електроспоживаючого встаткування, загальна встановлена потужність електроспоживаючого встаткування, загальна потужність електродвигунів, систем висвітлення, електроапаратів;

- баланс технологічного споживання;

- баланс споживання електроенергії підрозділами;

- потенціал економії електроенергії;

- відомості про електричні печі та сушарки;

- електростанції;

- системи та прилади обліку ПЕР (системи групового автоматизованого обліку, лічильники електричної енергії, тепла, природного газу, інших рідин і газів), тип, марка, призначення, клас точності, основна відносна погрішність, параметри середовища, яке вимірюється [3].

7. Відомості про вторинні, поновлювані енергетичні ресурси, альтернативні джерела енергії (ПЕР). Потрібно вказати потенціал енергозбереження від використання ПЕР, фактичну економію ПЕР від використання ПЕР і вартість вжитих заходів [4].

8. Відомості про постачання стисненим повітрям:

- загальна характеристика, загальне виробництво стисненого повітря власними джерелами, загальна продуктивність власних джерел (скільки спожите (відпущено) на сторону), система обліку, нормоване виробниче споживання стисненого повітря;

- баланс споживання стисненого повітря низького тиску підрозділами;

- компресорні установки (тип, марка, місце установки, рік виготовлення (введення) в експлуатацію, номінальний тиск, відомості про привод компресора, номінальних питомих витратах, наявність автоматики).

9. Відомості про газопостачання:

- загальна характеристика газопостачання, загальне виробництво за рахунок власних коштів (скільки надійшло з боку від інших підприємств), встановлена загальна продуктивність власних джерел газу (скільки спожито (відпущено) на сторону), система обліку власного виробництва;

- баланс споживання технологічних газів підрозділами;

- відомості про газове встаткування: ацетиленові установки, установки поділу повітря (кисневі установки), вуглекислотні установки, установки з іншими газами.

10. Відомості про систему холодопостачання: загальне виробництво холоду, загальну встановлену продуктивність власних джерел холоду, виробниче споживання холоду (скільки відпущено на сторону), систему обліку виробництва холоду (приладовий та розрахунковий), фактичне споживання та норми витрат холоду по видах продукції по роках.

11. Відомості про водопостачання та каналізацію:

- загальна характеристика системи, інформація про надходження води (питної, технічної), загальний видобуток води власними засобами, загальна продуктивність насосів, основних джерел водопостачання (скільки надійшло з боку від інших підприємств, використано води - усього, відпущено на сторону), система обліку води, наявність водоочисних споруд, нормоване виробниче споживання води по кожному окремому найменуванню продукції (план, факт);

- водопостачальне господарство (найменування споживача води, призначення, тип системи, джерела водопостачання (найменування джерела, якість води), кількість і діаметр введення, рік пуску в експлуатацію, водопровід (тиск води, діаметр, довжина ділянки), система попередньої водопідготовки, потужність насосних станцій, станцій перекачування та підсилювачів, основне енергоспоживаюче встаткування водопостачального господарства, споживання води по роках, наявність автоматики);

- каналізаційне господарство, тип системи каналізації, джерело стічних вод (найменування, характеристика, наявність шкідливих домішок), кількість і

діаметр випуску, рік введення в експлуатацію, каналізаційні трубопроводи (діаметр, довжина), спосіб очищення, потужність насосних станцій, основне енергоспоживаюче встаткування каналізаційного господарства, загальна кількість скидань струмів по роках, наявність автоматики.

12. Відомості про систему вентиляції та кондиціювання із вказівкою виду вентиляції (припливних, витяжних, загальнообмінних, витяжних місцевих, повітряних завіс, установок пило-газоочистки) і потужності привода, наявності кондиціонерів по типах (автономних, неавтономних, комбінованих, місцевих, центральних), загальної встановленої потужності вентиляторів і кондиціонерів, споживанні електроенергії для потреб вентиляції та кондиціювання по роках, споживанні теплоенергії для потреб повітряного опалення по роках, наявність автоматики регулювання вентсистем.

Ефективність функціонування „Енергетичного паспорта суб’єкта господарювання ” визначається згідно вимог ДСТУ 2155-93 „Енергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів щодо енергозбереження” і методичними рекомендаціями „Оцінка ефективності функціонування „Енергетичного паспорта суб’єкта господарювання ” на суб’єкта господарювання х України”, які розроблені на підставі вимог Закону України „Про енергозбереження” [2] і відповідно до рішення НАЕР (національне агентство енергорегулювання) України № 6/1 від 26.05.1999 р.

Методичні рекомендації „Оцінка ефективності функціонування ”Енергетичного паспорта суб’єкта господарювання ” на суб’єкта господарювання х України” призначені для забезпечення єдності методології розрахунків ефективності впровадження Паспорта на рівні суб’єкта господарювання , міста, області, загальнодержавному. Методичні рекомендації встановлюють механізм отримання вихідних даних для проведення розрахунків, методику проведення розрахунків і форму подання результатів розрахунку. Установлюється також періодичність проведення розрахунків, виконавець цих розрахунків і користувач.

Важливими джерелами інформації для енергетичного господарства суб'єкта господарювання є енергетичне законодавство яке в Україні знаходиться в стадії становлення. Ухваленням у 2016 році Закону України „Про тепlopостачання” впорядковані відносини на ринку теплової енергії з урахуванням змін, що відбулися за останні 10-12 років [10]. Він поклав край нерегульованим процесам створення децентралізованих джерел тепlopостачання в зоні систем централізованого тепlopостачання, що призводить до суспільно невиправданих витрат, ускладнює екологічну ситуацію та взаємовідносини із споживачами. 22.12.2017 р. прийнято Закон України „Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо стимулювання заходів з енергозбереження” [2]. Прийнятий Закон передбачає внесення змін до Кодексу України про адміністративні правопорушення, законів України „Про енергозбереження”, „Про єдиний митний тариф”, „Про подаструм на додану вартість” та „Про оподаткування прибутку суб'єкта господарювання”, які спрямовані на ефективне використання енергоресурсів та попередження правопорушень при користуванні енергією і мають додатково стимулювати зниження енергоемності виробництва.

Закон України „Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію - зміст когенерації в тому, що при прямому виробленні електричної енергії, створюється можливість утилізувати попутне тепло) та використання скидного енергопотенціалу” [7] створив правові засади для підвищення використання ефективності використання палива в процесах виробництва енергії або інших технологічних процесах, розвитку та застосування технології комбінованого виробництва електричної і теплової енергії, підвищення надійності та безпеки енергопостачання на регіональному рівні, залучення інвестицій на створення когенераційних установок [34, с.21-23].

Використання і відокремлення джерел інформації по їх пріоритетності, аналіз та обробка отриманої інформації дає змогу керівництву суб'єкта

господарювання приймати своєчасні управлінські рішення, та впроваджувати заходи що до впливу на кінцевий результат.

1.3 Теоретичне обґрунтування ефективності енергозбереження на промисловому суб'єкті господарювання

Одним з найбільш ефективних напрямків науково-технічного прогресу і засобом активізації структурної перебудови економіки, фактором довгострокової дії є енергозбереження.

Воно сприяє прискоренню темпів зростання виробництва, зниженню цін на промислову продукцію, досягненню високих кінцевих господарських результатів, рішенню соціальних і екологічних завдань.

В умовах дефіциту, що загострюється, і росту цін на енергоносії пошук нових ефективних енергоощадних технологій для отримання теплоти і використання нетрадиційних поновлюваних джерел енергії актуально практично для всіх галузей економіки. Особливо гостро проблема позначилася в теплопостачанні, де витрати палива на виробництво теплоти, перевищують в 1,7 рази витрат на електропостачання. Високі транспортні тарифи на доставку енергоносіїв і часті аварії на теплотрасах збільшують негативні фактори, властивому традиційному централізованому теплопостачанню.

Виникнення проблем з енергоносіями, істотне підвищення їх вартості за споживання, а як наслідок збільшення витрат на енергоресурси суб'єкта господарювання, вимагає постійної уваги до раціонального використання, енергозбереження й водночас підвищення енергоефективності [20, с.19].

Енергетична політика суб'єкта господарювання представляє собою низку задекларованих правил поведінки в енергетичній, політичній, економічній і частково в екологічній галузях діяльності суб'єкта господарювання. Енергетична політика суб'єкта господарювання розробляється відповідно до

поставлених цілей та задач суб'єкта господарювання. Кожне підприємство має власні інтереси та власний погляд на шлях досягнення поставлених цілей, а отже і енергетична політика готується індивідуально для кожного окремого випадку.

Однією з визначальних умов зниження витрат на промислових суб'єкта господарювання х і підвищення економічної ефективності виробництва в цілому є раціональне використання енергетичних ресурсів. Економічна оцінка ресурсозбереження - це сукупність техніко-економічних методів визначення рівня економії ресурсів внаслідок впровадження, здійснення ресурсозберігаючих заходів у натуральному та вартісному вираженні. На рівні суб'єкта господарювання обчислюється показником прибутку [15, с. 105].

Енергозберігаюча політика є невід'ємною складовою частиною ринкової виробничої політики суб'єкта господарювання, спрямованої на виробництво конкурентоспроможної продукції, реалізованої на ринку з метою отримання максимального прибутку, забезпечення відповідних фінансових результатів. При цьому розуміється, що застосування енергоощадних технологій не приводить до зменшення обсягу виробленої продукції, а дозволяє скоротити витрати виробництва в частині використання енергоресурсів.

Відкладання реалізації енергоощадних заходів наносить значний економічний збиток підприємству і негативно відбивається на загальній екологічній і соціально-економічній ситуації. Крім цього, подальше зростання витрат у промисловості супроводжується зростаючим дефіцитом фінансових ресурсів, що затримує відновлення виробничої бази підприємств відповідно до досягнень науково-технічного прогресу.

Для запобігання фінансових втрат при формуванні сукупності енергоощадних заходів потрібна розробка та удосконалювання методів оцінки ефективності програм енергозбереження, що враховують багатоваріантність використання джерел інвестицій, призначених для їхньої реалізації. Зменшення енергетичної складової у витратах виробництва дозволить здобути додаткові

кошти для забезпечення прийнятного рівня морального й фізичного зношування технологічного встаткування.

Поняття „енергозбереження” і „енергоефективність” є взаємопов’язаними [31, с. 62].

Енергозбереження – організаційна, наукова, практична, інформаційна діяльність державних органів, юридичних і фізичних осіб, направлена на зниження витрат ПЕР в процесі їх видобування, переробки, транспортування, зберігання, виробництва, використання та утилізації.

Основа енергозбереження – раціональне використання енергоресурсів та скорочення їх втрат [32, с. 84].

Основні положення енергозбереження на суб’єкті господарювання :

- заощаджувати потрібно в першу чергу те, що коштує дорожче;
- заощаджувати потрібно те, що можна заощадити при мінімальних витратах;
- знижувати втрати потрібно там, де вони аномально великі;
- з позиції економіки бажано запобігати посередників (посередники зацікавлені в перенесенні всіх своїх витрат і втрат на споживача);
- потрібно точно знати об’єм спожитих енергоресурсів (мати комерційний облік енергоресурсів);
- реалізація заходів по енергозбереженню не повинна погіршувати санітарно-гігієнічних умов на суб’єкті господарювання ;
- ретельний аналіз, точний вибір цілей і концентрація засобів на самих ефективних заходах [27, с. 423].

Механізм енергозбереження - реалізація законодавчих, правових, організаційних, технічних, економічних, наукових, інформаційних заходів, які спрямовані на ефективне використання енергетичних ресурсів та покращення стану зовнішнього середовища.

Енергоефективність - характеристика обладнання, технології, виробництва або системи в цілому, що свідчить про ступінь використання

енергії на одиницю кінцевого продукту. Підвищення енергоефективності досягається за рахунок реалізації системи організаційних і технічних заходів [31, с. 63].

При цьому потрібно відзначити, що в якості орієнтира енергозбереження можуть застосовуватися різні критерії. Найбільш часто орієнтиром для керуючих впливів служить потенціал енергозбереження, під яким мають на увазі резерви, які можуть бути освоєні в часі. Проводячи аналіз і оцінку економічного енергоресурсного потенціалу потрібно розглядати не тільки кількісні і якісну його характеристики, але й можливість раціонального використання енергетичних ресурсів.

Машинобудування являє собою енергоємну сферу промислового виробництва, де у результаті морального й фізичного старіння основних фондів відбувається постійне і безперервне збільшення споживання енергії. Зростання витрат на енергетичні ресурси і викликане їм підвищення собівартості машинобудівної продукції позначає необхідність скорочення енергетичної складової у витратах виробництва. У той же час суб'єкта господарювання машинобудування не зацікавлені в розробці й реалізації програм енергозбереження, що викликано необхідністю оновлення основних виробничих фондів, що потребує залучення інвестиційного капіталу, або використання власного прибутку суб'єкта господарювання на його розвиструм.

Виходячи з цього потрібно враховувати особливості оцінки економічної ефективності заходів відповідно до результатів енергозбереження на машинобудівному суб'єкті господарювання : при підготовці основного виробництва, у процесі основного виробництва, на допоміжних виробництвах, при складуванні продукції, модернізації основного та обслуговуючого виробництв.

На сьогоднішній день програми енергозбереження розробляють зазвичай експерти технологічного сектора, які не знайомі з економічним механізмом енергозбереження. У зв'язку із цим більшість наявних програм не містять

оцінок економічного ефекту і не створюють стимулів до енергозбереження [15, с. 58].

Зазначені особливості повинні бути враховані у відповідних розрахунках за рахунок внесення змін при визначенні прибутків і збитків суб'єкта господарювання, які, передусім, зумовлюються різними соціально-економічними результатами енергоощадних заходів, до яких можна віднести:

- заміна виробничого обладнання, яке і споживає найбільше енергії, на більш ефективне;
- удосконалення виробничо-технологічних процесів і режимів роботи пристроїв і агрегатів, які скорочують вимушені простої та невиробничі втрати ПЕР;
- впровадження комбінованих технологічних процедур з використання енергетичного потенціалу кінцевих і відхідних продуктів одного із них безпосередньо в іншому процесі, до того ж без проміжного перетворення енергії;
- удосконалення структури та оптимізація балансу енергоспоживання суб'єкта господарювання за рахунок вибору найбільш ефективних видів ПЕР та енергоносіїв відповідно до певних умов його енергозбереження та енергоспоживання;
- удосконалення процесів використання палива, утилізації тепла, рециркуляції енергоносіїв тощо.

Опосередковану економію ПЕР здатні забезпечити певні заходи:

- збільшення кількості та якості продукції, що виробляється і, як наслідок, зниження питомих енерговитрат на одиницю виміру останньої при заданій її якості;
- безпосередня економія ПЕР і обумовлене цим зниження їх вартості, що зменшує частку енергетичного складника в собівартості продукції та підвищує її конкурентоспроможність на внутрішньому та зовнішньому ринках;

- скорочення екологічних витрат, обумовлене зменшенням шкідливих викидів суб'єкта господарювання, а також зниженням витрат, пов'язаних із захороненням побічних продуктів і твердих відходів, які не підлягають утилізації, внаслідок зниження споживання ПЕР [20, с. 164].

Витрати на енергоресурси - одна з основних видаткових статей у бюджеті будь-якого промислового суб'єкта господарювання. Тому отримання повної картини про витрати всіх видів енергії, можливість аналізу цієї інформації, прогнозування та керування споживанням енергоресурсів на всіх стадіях виробництва наразі набуває виняткового значення. Можливість оперативно одержувати всю інформацію про енергоспоживання дає автоматизована система контролю та обліку енергоресурсів (АСКОЕ).

Доцільність створення та експлуатації АСКОЕ полягає в постійній економії енергоресурсів і фінансів суб'єкта господарювання при вкрай низьких грошових витратах.

Економічний ефект досягається за рахунок багатьох чинників. Це, насамперед:

- економічно правильного замовлення лімітів потужності виходячи з аналізу кількості споживаної енергії в години пік;
- визначення точок несанкціонованого доступу до джерел енергії;
- відпрацювання оптимального, економічно вигідного режиму включення-вимикання споживачів енергії;
- забезпечення оперативного контролю та управління споживанням енергоносіїв впродовж доби;
- посилення дисципліни використання енергоносіїв споживачами;
- раціонального планування часу роботи цехів і структурних підрозділів підприємства впродовж доби.

За своїм призначенню АСКОЕ можна розділити на два типи: системи комерційного обліку та системи технічного обліку.

Комерційний облік - це облік споживаної електроенергії (а також газу, води та ін.) для грошового розрахунку за неї з постачальником. Для такого обліку потрібна установка приладів підвищеної точності.

Технічний облік необхідний для контролю процесів енергоспоживання всередині суб'єкта господарювання, на всіх його корпусах, цехах, енергоустановках. Аналіз показників системи технічного обліку дає виробникові низку додаткових можливостей для зниження споживання електроенергії та потужності, не демонструючи при цьому впливу на обсяги виробництва.

За способом отримання та обробки інформації ці системи можуть виконувати статистичні, і оперативно-вимірювальні функції. Статистичні АСКОВЕ виконують функції збору та обробки інформації за певні тимчасові відрізки, на підставі яких виробляються аналіз і розрахунки за спожиті види енергії. Оперативно-вимірювальні функції АСКОВЕ дозволяють у реальному часі відслідковувати режими споживання і якість енергоносіїв. Причому це стосується не тільки електроенергії: на автоматизований облік можна поставити будь-який вид енергоносія - газ, пару, воду, теплову енергію.

АСКОВЕ - це гарантія того, що енергоресурси на суб'єкті господарювання перебувають під контролем, і, як наслідок, це робить їхнє використання ощадливим.

У підвищенні ефективності енергозбереження велике значення має не тільки впровадження нового обладнання, передової технології, удосконалювання і модернізація існуючого встаткування, широке використання всіх місцевих і вторинних ресурсів, але й правильно організоване керування енергоспоживанням, тобто енергоменеджмент і енергоаудит.

Енергетичний менеджмент являє собою сукупність технічних і організаційних заходів, спрямованих на підвищення ефективності використання енергоресурсів і часткою загальної структури керування суб'єктом господарювання. Він відіграє значну роль у підвищенні економічної

ефективності та екологічної безпеки. Це складна структура ідеалів, наукових знань, політичних пріоритетів, практичної стратегії та механізмів планування, регулювання і реалізації всіх видів діяльності людей з метою забезпечення еколого-економічної стабілізації. Мети енергетичного менеджменту повинні бути досяжними, реальними і відповідними умовами еколого-економічної безпеки. Основне завдання його полягає в проведенні комплексного аналізу енергоспоживання і на його основі - проведення енергоощадних заходів на суб'єкті господарювання .

Основними функціями енергоменеджмента є:

- взаємодія з енергоспоживачами суб'єкта господарювання і взаємодія з енергопостачальними організаціями;
- обробка і надання інформації про енергоспоживання окремими структурними підрозділами (виробництвам, цехам, ділянкам);
- розробка пропозицій з енергозбереження;
- запуск енергоощадних проєктів і керування ними;
- запровадження систематичної роз'яснювально-виховної роботи з усіма працівниками про важливість і необхідність енергозбереження.

Для реалізації цих функцій потрібно організувати на суб'єкті господарювання єдину, розподілену по всіх рівнях керування, інформаційну систему для оперативного контролю та керування виробництвом і споживанням енергоресурсів. Інформація із цієї системи повинна надходити в блок інформаційного забезпечення. Вона дозволить оперативно виявляти і реагувати на факти необґрунтованої перевитрати енергоресурсів і проводити аналіз причин виникнення таких ситуацій. Така система повинна бути комплексною і спрямованою на усунення виявлених недоліків.

Робота з управління енергозбереженням невіддільна від загального менеджменту організації. Тому служба енергозбереження суб'єкта господарювання має постійно й тісно взаємодіяти з керівництвом суб'єкта господарювання, яке:

- управляє більшістю ресурсів;
- розробляє стратегію суб'єкта господарювання ;
- визначає пріоритетність проєктів;
- організує взаємне спілкування.

Виходячи із цього, близькість служб енергетичного менеджменту з керівництвом суб'єкта господарювання є основою успішної роботи із проведення енергоощадних заходів на суб'єкті господарювання . Підприємство, що побудувало і налагодило роботу якісної системи енергетичного менеджменту, одержує можливість:

- поліпшити виробничий цикл;
- вчасно проводити ефективні заходи щодо енергозбереження;
- одержувати віддачу від цих заходів у вигляді фінансового прибутку;
- підвищити свою енергоефективність;
- реалізувати плани щодо поліпшення результативності енергозбереження за допомогою проведення аналізу поточного споживання енергії до очікуваного;
- впроваджувати і застосовувати в щоденній роботі різні законодавчі, регулювальні, контрактні та інші вимоги і зобов'язання;
- виконувати важливу регулюючу функцію в зміні клімату.

Базова складова енергоменеджмента – енергоаудит. Енергоаудит, або енергетичне обстеження підприємств і організацій припускає оцінку всіх аспектів діяльності суб'єкта господарювання , які пов'язані з витратами на паливо, енергію різних видів, воду та деякі енергоносії, стиснене повітря, наприклад.

Мета енергоаудиту - оцінити ефективність використання паливно-енергетичних ресурсів і розробити ефективні заходи для зниження витрат суб'єкта господарювання .

Енергетичне обстеження або енергоаудит проводиться задля визначення шляхів швидкого й ефективного зниження витрат на енергоресурси, скорочення

та уникнення непродуктивних витрат (втрат), оптимізації або заміни технології виробничого процесу. Він може стати підґрунтям, відправним пунктом для якісного прориву в конкурентній боротьбі на ринку споживачів товарів і послуг. При проведенні енергетичного обстеження вирішуються ряд основних завдань, послідовне рішення яких забезпечує досягнення мети проведення енергоаудиту. Крім того, відповідно до вимог чинного законодавства в області енергозбереження, вирішуються деякі формальні завдання енергетичного обстеження. Рішення всіх цих завдань можливо тільки при спільній роботі висококваліфікованих інженерів і експертів енергоаудитора з експлуатаційним персоналом і фахівцями замовника безпосередньо на об'єктах суб'єкта господарювання .

Існують три способи зниження споживання енергії:

- виключення нераціонального використання енергоресурсів;
- усунення втрат енергоресурсів;
- підвищення ефективності використання енергоресурсів [42].

Енергоаудит умовно можна розділити на чотири основні стадії:

1. Ознайомлення з суб'єктом господарювання, збір і аналіз потрібної інформації, складання програми обстеження. На цьому етапі виробляється уточнення обсягів і строків проведення роботи.

2. Обстеження суб'єкта господарювання. Зокрема: розробка докладних балансів за всіма енергоресурсами, виявлення основних споживачів і джерел нераціональних витрат енергоресурсів; проведення необхідних випробувань і інструментальних вимірів.

3. Розробка енергоощадних проєктів і заходів. Визначення технічного та економічного ефекту від їхнього впровадження. Формування програми енергозбереження суб'єкта господарювання ;

4. Оформлення звіту з енергетичного обстеження та енергетичного паспорта суб'єкта господарювання . Презентація результатів роботи.

Структурно програма енергозбереження складається з таких розділів: загальної частини, нормативно-правової бази, переліку основних напрямків енергозбереження, програмного блоку, інформаційно-освітнього блоку і додатків.

У першому розділі сформульовані мети й завдання програми, очікувані результати, основні засади побудови і керування, а також наведена схема управління енергозбереженням суб'єкта господарювання.

Особлива увага приділена принципу зворотності засобів фінансування заходів щодо енергозбереження, стимулюванню виробників, споживачів і постачальників енергії, а також компаній, що займаються розв'язанням практичних питань енергоощадливості.

Нормативно-правова база містить перелік пріоритетних нормативно-правових актів, які повинні бути враховані при розробці програми.

Основна частина програми енергозбереження - програмний блок, що включає організаційно-технічні заходи, перелік проєктно-конструкторських і науково-дослідних розробок у сфері енергозбереження, а також перелік пріоритетних об'єктів створення демонстраційних зон високої енергетичної ефективності.

Головною властивістю структури програмного блоку є можливість розробки на його основі детальних річних програм енергозбереження та оптимізації напрямків енергозбереження суб'єкта господарювання.

Інформаційно-освітній блок містить два основних види такої діяльності: підготовку й перепідготовку фахівців всіх рівнів з енергозбереження, пропагування ідей енергозбереження [45].

Основними принципами програми енергозбереження є:

- пріоритет підвищення ефективності використання палива та енергії над збільшенням обсягів видобутку і виробництва;
- поєднання інтересів споживачів, постачальників і виробників палива та енергії;

- пріоритетність забезпечення реалізацію екологічних вимог до видобутку, виробництву, переробці, транспортуванню і використанню палива та енергії;
- обов'язковість обліку юридичними особами вироблених або енергетичних ресурсів, що витрачаються ними, а також обліку фізичними особами одержуваних енергетичних ресурсів;
- сертифікація паливно-, енергоспоживаючого, енергозберігаючого та діагностичного встаткування, матеріалів, конструкцій, транспортних засобів, а також енергетичних ресурсів;
- зацікавленість виробників і постачальників енергетичних ресурсів у застосуванні ефективних технологій;
- здійснення заходів програми за рахунок власних коштів або на зворотній основі.

Основними цілями програми енергозбереження суб'єкта господарювання є:

- підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів на одиницю продукту суб'єкта господарювання ;
- зниження фінансового навантаження за рахунок скорочення платежів за паливо, теплову та електричну енергію;
- поліпшення фінансового стану суб'єкта господарювання за рахунок зниження платежів за енергоресурси і, відповідно, додаткове поповнення бюджету області за рахунок податкових надходжень [46].

Мети програми досягаються за допомогою впровадження ефективних технологій і розробки ефективних фінансово-економічних механізмів виробництва, транспортування й споживання енергетичних ресурсів, проведення заходів щодо енергозбереження, впровадження систем обліку.

Основні напрямки енергозбереження:

- Енергоаудит. Проведення енергетичних обстежень організацій;

- Енергооблік. Впровадження централізованих систем обліку енергоресурсів на промислових суб'єкта господарювання х. Організація енергообліку - комплекс заходів, спрямований на збирання первинної інформації, регулювання споживання енергоресурсів, сучасну комп'ютерну обробку даних, що в перспективі дозволить організувати систему автоматизованого управління споживанням енергетичних ресурсів. Енергооблік безпосередньо, як правило, не впливає на обсяг використаних ресурсів, але є сильним мотивом до подальшого впровадження енергоощадних технологій [43];

- регулювання енергоспоживання. Впровадження систем регулювання споживання енергоресурсів від джерела їхнього виробництва до кінцевого споживання;

- реконструкція промислових вентиляційних установок;
- модернізація паливних і електричних печей;
- модернізація енергетичного встаткування.

Для успішного реалізації й подальшого розвитку програми найбільш підходящим інструментом є система керування проєктами, широко застосовувана у світовій практиці.

Програма повинна створювати умови, що дозволяють сполучити інтереси її учасників у напрямку намічених пріоритетів. Вона є багатопроєктним середовищем з різним статусом проблем і проєктів: найважливіші проблеми, що вимагають термінових дій; проблеми, що мають потреби у додатковому проробленні; проблеми, розв'язувані в ході регулярного планування; регіональні, районні, міські, галузеві проєкти, проєкти окремих підприємств і т.д. Тому для досягнення поставлених цілей необхідна система керування, структура якої буде розроблятися і оптимізуватися при формуванні нормативно-правової бази енергозбереження суб'єкта господарювання.

Внаслідок цього, енергозбереження може розглядатись не як безцільна економія енергетичних ресурсів, проведена найчастіше за рахунок скорочення

обсягу виробництва, а як фактор економічного росту, поліпшення добробуту населення, забезпечення відповідної екологічної й соціально-побутової обстановки. Таким чином, енергозбереження повинне бути одним із пріоритетних напрямків економічної політики промислового суб'єкта господарювання. У той же час сьогодні пильної уваги заслуговує оцінка ефективності енергозбереження і її складових, яку потрібно враховувати при наступній розробці цільових програм енергозбереження та сценаріїв їхньої реалізації.

Проведення заходів, спрямованих на енергозбереження промислових підприємств, дозволяють вирішити питання ефективного використання енергоресурсів і зниження фінансового навантаження на енергозабезпечення виробництва. Грамотно вибудована структура енергозбереження суб'єкта господарювання, дозволяє досягти значного підвищення ефективності використання енергоресурсів та економії фінансових коштів.

Відкладання реалізації енергоощадних заходів наносить значний економічний збиток суб'єкта господарювання і негативно відбивається на загальній екологічній і соціально-економічній ситуації. Крім цього, подальше зростання витрат у промисловості супроводжується зростаючим дефіцитом фінансових ресурсів, що затримує відновлення виробничої бази суб'єкта господарювання відповідно до досягнень науково-технічного прогресу.

Отже, раціональне використання енергетичних ресурсів на суб'єкті господарювання є важливою складовою зниження виробничих витрат, і отримання додаткового прибутку, завоювання більшої частки ринку та рішення соціальних проблем.

Висновки до 1 розділу

Енергетичне господарство - важлива частина структури сучасного суб'єкта господарювання і відіграє важливу роль в забезпеченні його функціонування. Головна задача керівника енергетичного господарства - забезпечення безперебійного та надійного енергопостачання суб'єкта господарювання всіма видами енергоносіїв. Організація роботи енергослужби суб'єкта господарювання покладена на головного енергетика. Відділ головного енергетика виконує заходи по плануванню використання енергоносіїв, контролює використання підрозділами суб'єкта господарювання, розробляє та впроваджує заходи по зниженню енергоспоживання.

Для ухвалення своєчасних управлінських рішень щодо керівництва суб'єктом господарювання важливо використовувати всі види та джерела інформації, але використання потребує удосконалення аналізу фінансової та управлінської інформації. Також важливо розподіляти джерела інформації на зовнішню і внутрішню, а також розділяти по пріоритетності. Вдосконалення системи забезпечення інформації дає змогу сучасному керівнику суб'єкта господарювання удосконалювати процес виробництва та забезпечувати ринок конкурентоспроможною продукцією.

Робота суб'єкта господарювання в правовому полі згідно з чинним законодавством забезпечує керівникам доволі прості умови співпраці з державними органами податкового нагляду, інспекцією з енергозбереження, енергонагляду та ін.

В сучасну епоху ринкової економіки взаємовідносини між користувачами електричної, теплової енергії, їх постачальниками і продавцями (організаціями що постачають енергію), а ряді випадків і з органами державного енергетичного нагляду та державними інспекціями з енергозбереження будуються на комерційній основі. При цьому важливе значення мають законодавчі, правові та підзаконні акти що регламентують норми правила

роботи в теплових і електроустановках. Незнання цих актів, норм та правил, їх недотримання, ігнорування або невміння користування призводять не тільки до конфлікту між вказаними сторонами і зростанню кількості спорів в арбітражних судах, але й до аварійних ситуацій в електро- і енергоустановках, елетротравматизму та іншим небажаним наслідкам, що тягне за собою дисциплінарну, адміністративну, громадсько-правову або кримінальну відповідальність.

Використання сучасних технологій, активна робота в напрямку зниження витрат енергоносіїв, розробка планів модернізації суб'єкта господарювання неможливі без впровадження заходів щодо енергозбереження. Зниження витрат на енергоносії не тільки дають змогу власникам підприємств залучати інвестиційні кошти, але й розглядати питання використання прибутку на розвиструм цього напрямку діяльності на рівні державних програм. Тому тема енергозбереження на суб'єкті господарювання безпосередньо пов'язана з його економічною діяльністю (забезпечення виробництва та зниження питомих витрат енергії на виробничій процес) і має дуже ефективні результати. Оцінку ефективності впровадження заходів має виконувати безпосередньо Державна інспекція з енергозбереження. До цих заходів мають залучатися організації які мають відповідних кваліфікованих спеціалістів і дозвіл відповідного комітету на реалізацію даного виду робіт, що дасть змогу досягнути запланованого результату. Розглядання і супроводження даного питання потрібно в сукупності з отриманою та проаналізованою інформацією, відповідає за яку відділ головного енергетика та його підрозділи.

Також слід зазначити, що реалізацію енергоаудиту суб'єкта господарювання несе не тільки інформаційний, а й практичний характер, що дає змогу власникам побачити не тільки „вузькі місця” в енергоспоживанні суб'єкта господарювання, а також перспективи його розвитку.

Енергоаудит дозволяє знайти правильний шлях економії енергоресурсів, виявити пріоритетні, маловитратні заходи та розробити перспективу енергозбереження суб'єкта господарювання .

2 ОЦІНКА ВИТРАТ НА СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ НА ПРИКЛАДІ ПАТ „ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗАВОД „ПЕРЕТВОРЮВАЧ”

2.1 Загальна характеристика ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач”

Об'єктом дослідження роботи є Запорізький державний завод „Перетворювач”, який був збудований і введений в дію в 1965 році. Завод створювався як промислове підприємство, яке спеціалізується на випуску перетворювальної техніки та приладів силової електроніки. Стратегічне значення заводу окреслене як виробництво силових напівпровідникових пристроїв і на їхній основі силових напівпровідникових перетворювачів широкої сфери застосування. В період створення промислового підприємства актуальність використання перетворювальної техніки була доволі висока, що було тотожним технічній революції. Проте у 1995 році, у зв'язку зі зміною власника, реорганізацією виробництва, відокремленням виробництва напівпровідникових приладів у самостійний напрям, промислове підприємство отримало назву ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач” зі спеціалізацією на виготовлення перетворювальної техніки на напівпровідникових приладів для перетворення змінного струму в постійний.

Загальне керівництво ПАТ „Заводом „Перетворювач” здійснює орган управління, призначений засновником згідно Статуту суб'єкта господарювання і законодавства України.

Промислові площі суб'єкта господарювання займають 15,66га. Чисельність працюючих на заводі на кінець 2021 року складає 770 працівників.

Відповідно до затвердженої організаційної структури в управління ПАТ „Заводу „Перетворювач” входять:

- одне дочірнє підприємство;
- функціональні основні, допоміжні та обслуговуючі підрозділи.

До складу „Запорізького заводу „Перетворювач” входять декілька структурних підрозділів-цехів зі спеціалізацією на заготівельні та складальні

роботи. Крім того, підприємство має комплекс по підготовці виробництва, вимірювальні лабораторії та іспитний цех. Особливо варто відзначити наявність на суб'єкті господарювання унікальних, потужних стендів для випробування виробів, що забезпечує випуск якісної продукції. Адміністративний апарат складається з конструкторських та технологічних підрозділів, а також служб фінансово-економічного забезпечення діяльності товариства.

ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач” виробляє перетворювачі для всіх галузей народного господарства: чорна та кольорова металургія, хімічна та вугільна промисловість, верстатобудування, залізничний транспорт, транспорт і т.д. - на різні струмові та напругові характеристики, силові напівпровідникові прилади, товари споживчого призначення, запасні частини, та іншу продукцію. Продукція ПАТ „Запорізького заводу „Перетворювач” призначається для реконструкції великих підприємств та обладнання промислових об'єктів, що будуються. Крім того, вироби товариства скеровані на енергозбереження, тому мають застосування практично в усіх галузях господарства. На сьогодні - це єдине в Україні підприємство з повним технологічним циклом виготовлення виробів силової електроніки - від розробки та виробництва напівпровідникових приладів до створення складних електротехнічних комплексів. Особливо варто відзначити наявність на суб'єкті господарювання унікальних, потужних стендів для випробування виробів, що забезпечує випуск якісної продукції.

Особливістю роботи суб'єкта господарювання є широка номенклатура і одиничний випуск перетворювальної техніки (орієнтований на споживача), тривалий цикл виготовлення, наявність великої кількості постачальників комплектуючих та матеріалів з країн СНД.

Основними ринками збуту продукції є промислові підприємства кольорової та чорної металургії України (МК „Запоріжсталь”, МК „Криворіжсталь” та ін.) і Росії. Машинобудування, в якому працює ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач”, наразі через негативні тенденції розвитку економіки України перебуває в занепаді.

Головною стратегією діяльності підприємства - є забезпечення беззбиткової фінансово-господарської діяльності заводу, безперебійного і ритмічного виробничого процесу, фінансовій стійкості, технічного переозброєння і модернізації виробничих потужностей, збереження високої якості продукції і зміцнення іміджу підприємства на внутрішньому і зовнішньому ринках, розширення долі реалізації на внутрішньому ринку, дотримання вимоги охорони праці й екологічних норм, забезпечення соціальних потреб акціонерів і трудового колективу.

Модернізація конструкторської, виробничої бази, пошук та залучення стратегічних партнерів, впровадження інвестиційних програм, освоєння нових сегментів ринку впродовж останнього часу не здійснюється керівництвом суб'єкта господарювання. Зазначені факти призводять до втрати споживача на ринках збуту, зниженню конкурентоспроможності продукції, що погіршує фінансовий стан суб'єкта господарювання .

2.2 Дослідження витрат на споживання електричної енергії суб'єкта господарювання

На ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач” електрична енергія є основним видом енергії, яка використовується в технологічному процесі впродовж року. Електропостачання здійснюється через знижувальну підстанцію „Перетворювач” 154/6 кВ, тому електрична енергія отримується за ціною першого класу (підстанція є власністю суб'єкта господарювання). Електрична енергія розподіляється на активну і реактивну. Активна використовується за прямим призначенням для забезпечення роботи обладнання і є основною.

Планування та облік спожитої електричної енергії здійснюється за допомогою автоматизованої системи комерційного обліку (АСКОЕ)

спеціалістами ВГЕ. Зібрані дані також поступають через загальний сервер електропостачальної організації.

Частка використання електроенергії у виробничо-технологічних процесах на ПАТ „Завод „Перетворювач” характеризується таким чином: електрифікація силових процесів до завершення; лише невелика частина внутрішньозаводського транспорту працює на дизельному паливі. Поряд з використанням електроенергії для силових процесів широке поширення має електротехнологія - застосування електроенергії в процесах теплової та хімічної обробки матеріалів (використання гальванічного покриття).

Збільшується використання в технологічних процесах струмів високої частоти. Використовуються нові технологічні процеси з використанням ультразвуку, плазми, лазерного променя, силового електричного поля. В збільшенні частки технологічного використання електроенергії наочно проявляються такі переваги електроенергії, як легке регулювання процесу, точність підтримки режиму, відтворюваність результатів обробки, можливість захисту матеріалів, що нагріваються від шкідливих впливів середовища, гігієнічність і безпека обслуговування і, як наслідок цього - підвищення якості продукції, обумовлене поліпшенням властивостей деталей, які пройшли термообробку.

Споживання електроенергії на силові і технологічні потреби на суб'єкта господарювання х знаходять розрахунковим за допомогою з-за відсутності відповідних приладів обліку електроенергії. Наявні на більшості підприємств лічильники електроенергії враховують загальне споживання електроенергії по заводу, цеху, ділянці й, як виключення, по окремій технологічній установці. Складність роздільного обліку споживання електроенергії полягає в тому, що, по-перше, неможливо установити лічильник електроенергії в кожную електроспоживаючу установку, і по-друге, іноді навіть один електротехнологічний об'єкт є споживачем і силової технологічної електроенергії. Тому розподіл загального виробничого електроспоживання на

силові і технологічні виробництва пропорційно потужності установок і числу годин їхньої фактичної роботи, що не виключає деякого відхилення розрахункових даних від фактичних витрат по видах споживаної електроенергії.

Споживана активна електрична енергія розподіляється на три основні види - силова, технологічна та електрична енергія на освітлення. Для контролю використання електричної енергії підрозділами суб'єкта господарювання встановлені електричні лічильники в точках обліку, які дають змогу фахівцям з ВГЕ збирати необхідні данні та ввести режими та заходи що до раціонального використання електричної енергії.

На суб'єкті господарювання при виконанні виробничої програми використовується велика кількість обладнання, що має в своїй складовій електричні двигуни різної потужності та призначення. Для реалізацію випробувань використовуються великі синхронні машини та генератори. На території суб'єкта господарювання розташовані два машинних зала і відкритий розподільчий пристрій з автотрансформаторами необхідний для проведення випробувань.

Реактивна електрична енергія використовується на ПАТ „Запорізький Завод „Перетворювач” і споживається цими приладами в великому обсязі. Для зниження споживання реактивної енергії в сумісництві з користувачами (обладнанням) використовується спеціальне встаткування для компенсації реактивної потужності.

Період дослідження складає з 2017 року по 2021 рік. Розподіл електричної енергії здійснюється за допомогою лічильників, встановлених в розподільчих пристроях на території суб'єкта господарювання на стороні 6 кВ і 0,4 кВ. Витрати суб'єкта господарювання на активну і реактивну електричну енергію наведені в таблицях 2.1 і 2.4.

Розрахунок витрат на активну електричну енергію здійснюється по формулі 2.1:

$$B_a = W_A \times T_a, \quad (2.1)$$

де B_a – витрати суб'єкта господарювання на активну електричну енергію за рік, грн.

безПДВ;

W_A – кількість активної електричної енергії спожитої суб'єктом господарювання за

рік, кВт*год;

T_a – середньорічний тариф на активну електричну енергію за 1 кВт, грн. без ПДВ.

Таблиця 2.1 - Витрати суб'єкта господарювання на активну електричну енергію

Рік	T_a , грн без ПДВ	W_A , кВт*год	B_a , грн. без ПДВ
2017	0,2646	5582626	1477163
2018	0,3186	5523541	1759800
2019	0,3688	6504397	2398822
2020	0,4395	5413031	2379027
2021	0,5209	5433951	2830545

По даним таблиці на рисунку 2.1 наведена динаміка зміни по роках за споживану активну електричну енергію та витрат за її споживання.

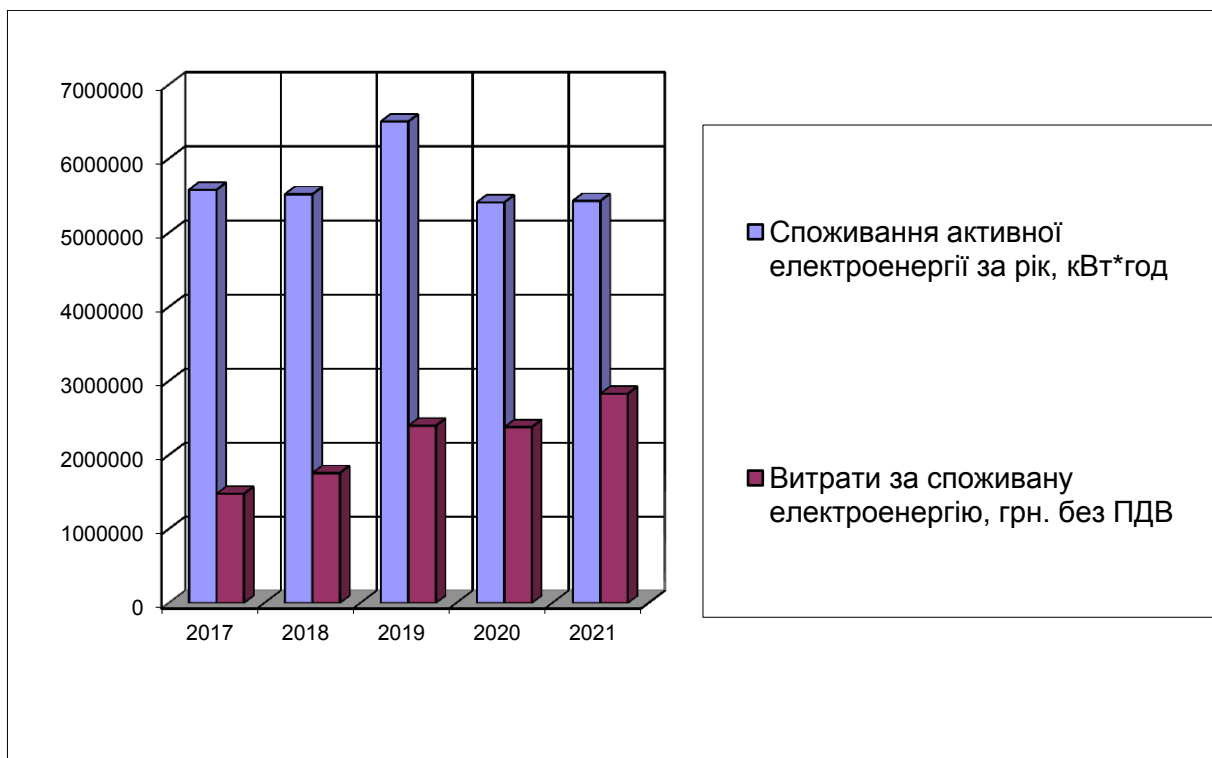


Рисунок 2.1 – Динаміка зміни споживання та витрат на електроенергію

Основну кількість спожитої електричної енергії на суб'єкті господарювання використано на технологічні потреби для реалізацію робочих завдань і заказів для замовників. Незначне відхилення кількості споживання вказує те, що на суб'єкті господарювання не вживаються заходи, що до зниження споживання електричної енергії на технологічні потреби. В 2018 р. кількість спожитої електричної енергії суб'єктом господарювання на 59085 кВт*год. (1%) більше ніж в 2017 р. В 2019 році споживання електричної енергії значно зросло в порівнянні з 2017 на 17% (921771 кВт*год.). Зростання споживання в 2019 році пов'язано з необхідністю проведення значної кількості високоточних випробувань виготовленої продукції, для забезпечення якості і надійності використання споживачу. В 2020 та 2021 роках споживання електричної енергії знижено і відрізняється від 2017 року відповідно на 169595 кВт*год. і 148675 кВт*год.

Споживачі активної електричної енергії на суб'єкті господарювання - це основні та допоміжні підрозділи. До основних структурних підрозділів

підприємства відносяться цехи: заготівельний, трансформаторний, інструментальний, складальний, випробувальний, якими використовується 77% від загального споживання електроенергії. Електротехнічний, енергосиловий, механо-будівельний цехи – допоміжні підрозділи, на долю яких припадає 19% споживання електроенергії. 4% електроенергії споживаються іншими підрозділами, до яких відносяться: адміністративно-побутовий корпус, склади, охорона, їдальня, а також освітлення території суб'єкта господарювання.

Розподіл електричної енергії по даних підрозділах ПАТ „Завод „Перетворювач” наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Розподіл використання електричної енергії підрозділами суб'єкта господарювання

Споживачі:	Споживання електроенергії за рік, кВт*год				
	2017	2018	2019	2020	2021
1	2	3	4	5	6
Заготівельний цех	1507309	1491356	1756187	1461518	1467167
Трансформаторний цех	837394	828531	975660	811955	815093
Інструментальний цех	446610	441883	520352	433042	434716
Складальний цех	614089	607590	715484	595433	597735
Випробувальний цех	893220	883767	1040704	866085	869432
Електротехнічний цех	390784	386648	455308	378912	380377
Механо-будівельний цех	167479	165706	195132	162391	163019
Енергосиловий цех	502436	497119	585396	487173	489056
Інші користувачі	223305	220942	260176	216521	217358
Разом:	5582626	5523541	6504397	5413031	5433951

Як видно з таблиці, найбільшим споживачем електричної енергії на суб'єкті господарювання є заготівельний цех, його доля сягає 27% від загального споживання, це пов'язано з технологією виробництва. Цей підрозділ

є головним користувачем і серед основних структурних підрозділів підприємства. Слід звернути увагу також на випробувальний цех, який споживає 16% електричної енергії від загальної кількості, тому що фактично він не виробляє продукцію, проте без його роботи неможливо надати користувачу продукцію належної якості. Із допоміжних цехів найбільшим користувачем є енергосиловий цех, в якому основне споживання припадає на компресорну станцію, насосну станцію та на енергоблок і складає 9% від загального споживання. Відсоотрим співвідношення розподілу електричної енергії між підрозділами суб'єкта господарювання за період з 2017 по 2021 рік суттєво не змінився. Це свідчить про те, що за цей період на суб'єкті господарювання не впроваджувались нові технології, та заходи що до зниження використання підрозділами електричної енергії.

Розподіл електричної енергії на силову, технологічну та на освітлення пов'язаний, в першу чергу, із використанням за призначенням. Технологічна електрична енергія використовується безпосередньо в процесі виготовлення продукції, забезпечення виготовлення продукції. Силова електрична енергія використовується на суб'єкті господарювання підрозділами, які забезпечують роботу основних цехів, та часткова обладнанням основних цехів яке не приймає безпосередньої участі в технологічному процесі структурних підрозділів підприємства. Розподіл електричної енергії по роках на силову, технологічну та освітлення наведено в таблиці 2.3, та розподіл електроенергії по видах на рисунку 2.2. Данні таблиці показані на рисунку 2.2.

Таблиця 2.3 – Розподіл електричної енергії по видах

Рік	Споживання електричної енергії за рік, кВт*год			
	Силова	Технологічна	Освітлення	Загальне споживання
2017	1674788	3349576	558263	5582626
2018	1767533	3148418	607590	5523541
2019	1886275	3772550	845572	6504397
2020	1623909	3139558	649564	5413031
2021	1467167	3369050	597735	5433951

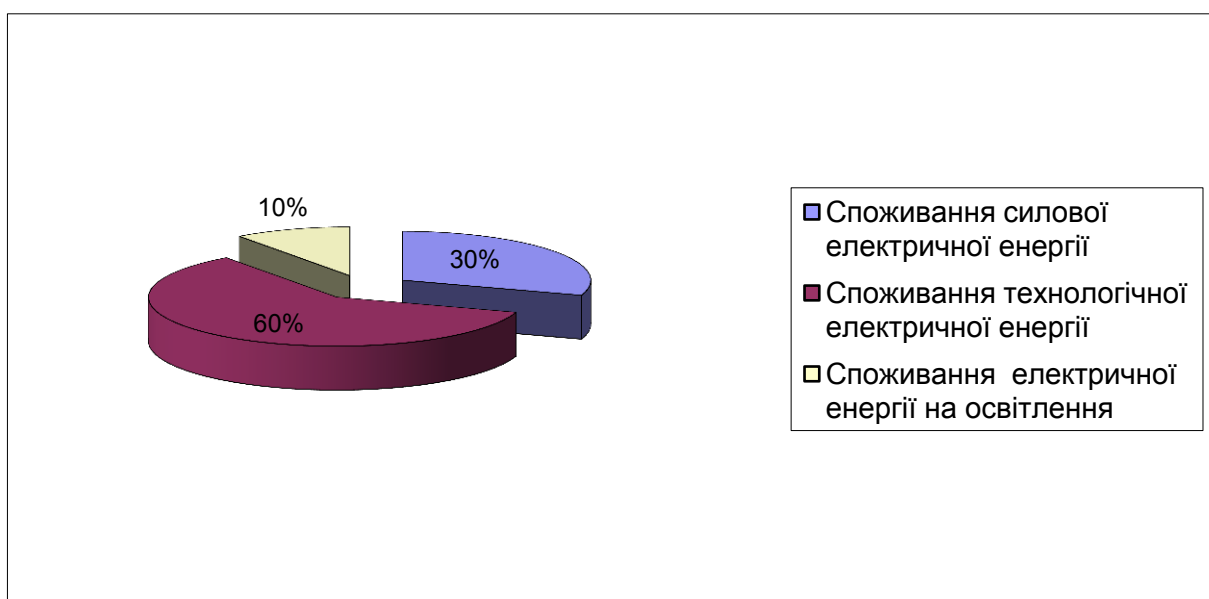


Рисунок 2.2 - Розподіл електроенергії по видах

Як видно, доля технологічної електричної енергії коливається на рівні 57-62% від загального споживання. Основна кількість спожитої активної електричної енергії припадає на використання для забезпечення потреб устаткування, що безпосередньо приймає участь у процесі виробництва.

Реактивна електрична енергія є супутньою і пов'язана з роботою електродвигунів, трансформаторів та інших приладів маючих індукційну складову. Вона не виконує роботу, тому на суб'єкта господарювання х

обов'язково виконуються заходи до компенсації. Реактивна електроенергія є шкідлива складова процесів передачі активної електроенергії електричними мережами, яка проявляється в обставинах реактивної незбалансованості електроустановок суспільними збитками через додаткові втрати активної електроенергії та погіршення режимів електрона пруги [43].

Розрахунок витрат на реактивну електричну енергію здійснюється по формулі 2.2:

$$B_p = WR \times T_p, \quad (2.2)$$

де B_p – витрати суб'єкта господарювання на реактивну електричну енергію за рік,

грн. без ПДВ;

WR – кількість реактивної електричної енергії спожитої суб'єктом господарювання за

рік, кВт*год;

T_p – середньорічний тариф на реактивну електричну енергію за 1 кВт*год, грн. без ПДВ.

Таблиця 2.4 - Витрати суб'єкта господарювання на реактивну електричну енергію

Рік	WR, кВар*год	T_p , грн без ПДВ	B_p , грн без ПДВ
2017	66241	1,1999	79483
2018	70322	1,1999	84379
2019	69744	1,1999	83685
2020	75766	1,1999	90912
2021	79061	1,1999	94865

Дані таблиці продемонстровано на рисунку 2.3.

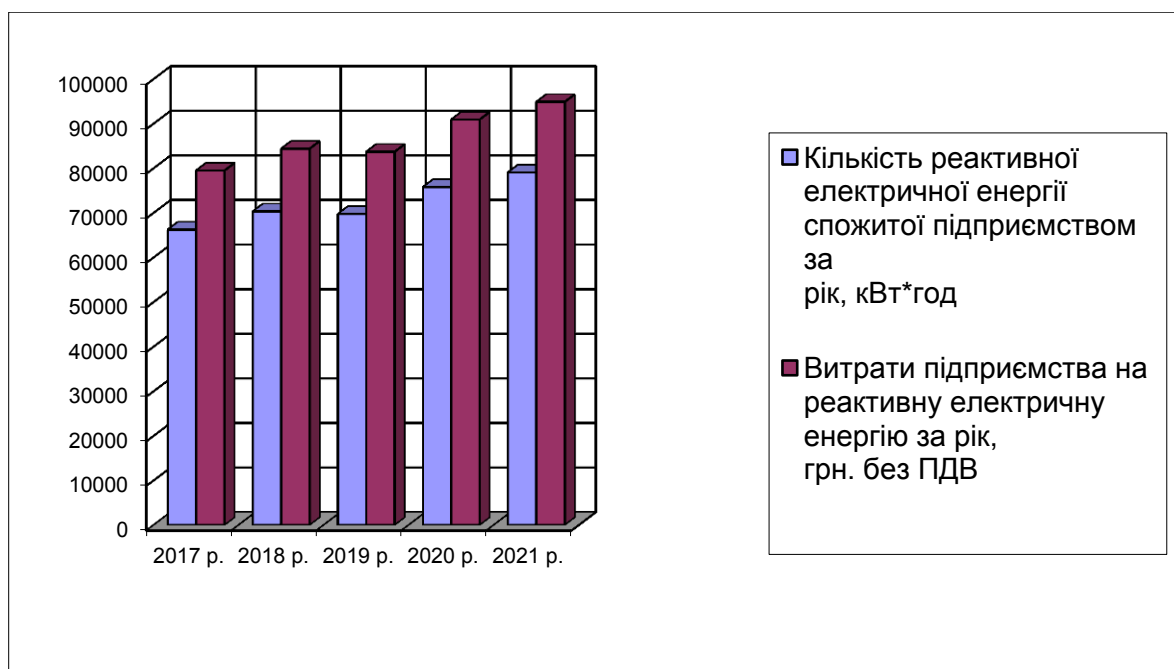


Рисунок 2.3 – Динаміка зміни споживання та витрат на реактивну електроенергію

Як видно з таблиці 2.4 та рисунку 2.3, на суб'єкті господарювання постійно зростає споживання реактивної електричної енергії і, не зважаючи на те, що тариф на реактивну енергію не змінюється, витрати зростають. Даний факт пов'язаний із зниженням ефективності роботи пристрою компенсації реактивної потужності, що свідчить про необхідність своєчасності реалізацію поточних та капітальних ремонтів даного устаткування. Доля спожитої ПАТ „Завод „Перетворювач” активної та реактивної електроенергії наведена в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Співвідношення активної і реактивної електроенергії в загальному споживанні

Рік	Споживання електроенергії		Частка у загальному споживанні електроенергії	
	Активна, кВт*год	Реактивна, кВар*год	Активна, %	Реактивна, %
1	2	3	4	5
2017	5582626	66241	98,8134	1,1866
2018	5523541	70322	98,7269	1,2731
2019	6504397	69744	98,9277	1,0723
2020	5413031	75766	98,6003	1,3997
2021	5433951	79061	98,5451	1,4549

Наявність реактивної потужності знижує якість електроенергії, приводить до таких явищ, як збільшення плати за електроенергію, додаткові втрати та перегрів проводів, перевантаження підстанцій, необхідність завищення потужності трансформаторів і перетину кабелів, осідання напруги в електромережі.

На ПАТ „Завод „Перетворювач” зростання споживання реактивної потужності перевищує зростання споживання активної потужності внаслідок бурхливого впровадження сучасних електротехнічних і радіотехнічних пристроїв (системи освітлення і реклами, кондиціонування, частотні перетворювачі електроприводів, імпульсні блоки живлення та ін.). Слід також зазначити, що за останні роки завдяки науково-технічному прогресу з'явилась велика кількість обладнання, яке має низький рівень споживання електричної енергії, завдяки використанню автоматизації технологічного процесу.

Питання компенсації реактивної потужності актуальне, і потребує впровадження компенсуючих пристроїв. Застосування установок з автоматичним режимом керування дозволяє звести до мінімуму оплату за споживання з мережі та генерацію в мережу реактивної потужності, при цьому

суми платежу за споживану енергію, обумовлені тарифами енергосистеми, значно скорочуються.

Щодо витрат у грошовому еквіваленті, то за останні роки постійно зростає вартість електричної енергії. Так за період з 2017 року по 2021 рік вартість 1 кВт*год. (по першому класу) зросла з 0,26 грн. (без ПДВ) до 0,52 грн. (без ПДВ). Зростання ціни на електричну енергію в останні роки носить систематичний характер, що дає змогу вираховувати відсофрум зростання і враховувати при плануванні витрат на майбутні періоди. Слід зауважити, що така тенденція впливає на собівартість продукції суб'єкта господарювання і змушує власника постійно підвищувати ціни на продукцію, що виготовляється.

Аналіз споживання електричної енергії в натуральному обчисленні по кількості споживання за роком по зростанню можна розташувати в такій послідовності: 2020р., 2021р., 2018р., 2017р., 2019р. Проте витрати, у зв'язку з щорічним підвищенням тарифів, розташовуються в іншій послідовності по зростанню, а саме: 2017р, 2018, 2020, 2019, 2021 роки.

Співвідношення основних показників активної електричної енергії 2018 року до 2017 року наведено в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Співвідношення основних показників споживання активної електричної енергії за період 2017 – 2018 рр.

Назва показника	Рік		Відхилення, %, +/-
	2017	2018	
Тариф на активну електроенергію, грн., без ПДВ	0,2646	0,3186	+20
Кількість спожитої електроенергії, кВт*год.	5582626	5523541	-1
Витрати на електроенергію	1477163	1759800	+19

Як видно з таблиці 2.6, при зниженні споживання електричної енергії витрати зростають за рахунок зростання тарифу в 2018 році в порівнянні з 2017.

Співвідношення основних показників активної електричної енергії 2019 року до 2018 року наведено в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 - Співвідношення основних показників споживання активної електричної енергії за період 2018 – 2019 рр.

Назва показника	Рік		Відхилення, %, +/-
	2018	2019	
Тариф на активну електроенергію, грн., без ПДВ	0,3186	0,3688	+16
Кількість спожитої електроенергії, кВт*год.	5523541	6504397	+18
Витрати на електроенергію	1759800	2398821	+36

У 2018 році у порівнянні з 2019 зросла і кількість спожитої енергії, і тариф, і загальні витрати.

Співвідношення основних показників активної електричної енергії 2020 року до 2019 року наведено в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 - Співвідношення основних показників споживання активної електричної енергії за період 2019 – 2020 рр.

Назва показника	Рік		Відхилення, %, +/-
	2019	2020	
Тариф на активну електроенергію, грн., без ПДВ	0,3688	0,4395	+19
Кількість спожитої електроенергії, кВт*год.	6504397	5413031	-17
Витрати на електроенергію	2398822	2379027	-1

В порівнянні 2019 року з 2020 спостерігається подальше зростання тарифу на електричну енергію, але кількість спожитої електричної енергії зменшилась, що призвело до незначного зниження витрат суб'єкта господарювання.

Співвідношення основних показників активної електричної енергії 2021 року до 2020 року наведено в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 - Співвідношення основних показників споживання активної електричної енергії за період 2020 – 2021 рр.

Назва показника	Рік		Відхилення, %, +/-
	2020	2021	
Тариф на активну електроенергію, грн., без ПДВ	0,4395	0,5209	+19
Кількість спожитої електроенергії, кВт*год.	5413031	5433951	-1
Витрати на електроенергію	2379027	2830545	+19

В 2020 та 2021 роках споживання електричної енергії відрізняється незначно, але знову спостерігається зростання тарифу і, як наслідок, зростання витрат на електричну енергію.

Співвідношення основних показників активної електричної енергії 2021 року до 2017 року наведено в таблиці 2.10 та на рисунку 2.4.

Таблиця 2.10 - Співвідношення основних показників споживання активної електричної енергії за період 2017 – 2021 рр.

Назва показника	Рік		Відхилення, %, +/-
	2017	2021	
Тариф на активну електроенергію, грн., без ПДВ	0,2646	0,5209	+97
Кількість спожитої електроенергії, кВт*год.	5582626	5433951	-3
Витрати на електроенергію	1477163	2830545	+92

Як видно із таблиці 2.4, витрати на електроенергію у 2021 році в порівнянні з 2017 роком зросли на 92%, не зважаючи на те, що споживання електроенергії фактично зменшилось на 3%, що свідчить про постійне зростання вартості тарифу на електроенергію.

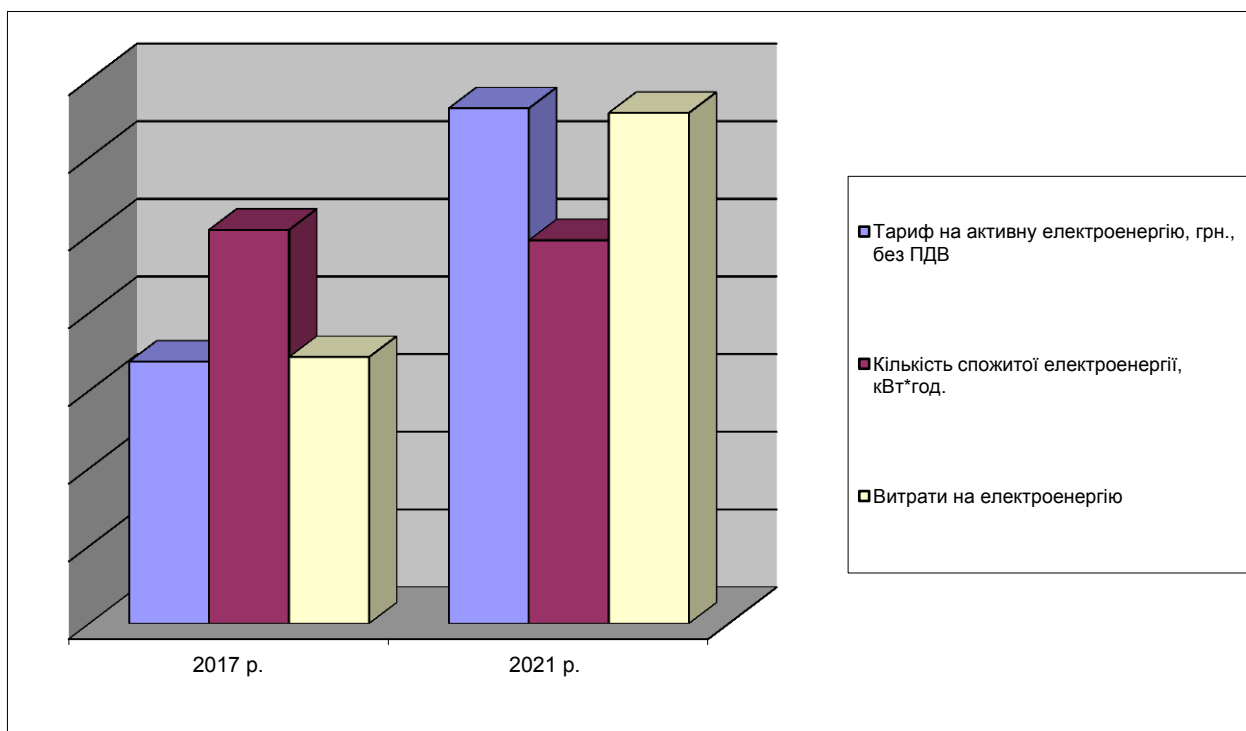


Рисунок 2.4 – Динаміка зміни тарифу, кількості та витрат на активну електричну енергію з 2017 по 2021 рік

З рисунку 2.4 видно, що у 2021 році в порівнянні з 2017 роком при майже незмінній кількості спожитої електричної енергії, тариф, а також витрати значно збільшилися, що свідчить про постійне зростання ціни на електроенергію. Таким чином, можна зробити висновок, що найбільший вплив на підвищення витрат суб'єкта господарювання на електроенергію відбувається через зростання тарифу.

На ПАТ „Запорізький Завод „Перетворювач” використовується старе обладнання, робота якого не передбачає зниження споживання електричної енергії, і веде до його зростання. На суб'єкті господарювання за останні 10

років не проводили оновлення обладнання, не передбачались витрати на придбання нового енергоємного устаткування.

З енергетичної точки зору бажано, щоб число перетворення енергії на суб'єкті господарювання було мінімальним, тому що, всяке перетворення енергії пов'язане з її втратами. Чим менше перетворень потерпає енергія на заводі, тим вище загальний ККД енерговикористання суб'єкта господарювання

.

2.3 Аналіз витрат на водоспоживання та опалення

Для забезпечення санітарно гігієнічних норм на виробництві на ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач” використовується питна вода. Водоспоживання - це обсяг водних ресурсів, необхідний для нормального проведення тієї або іншої діяльності.

Втрати води на господарсько-питні потреби суб'єкта господарювання визначаються відповідно до СНіП 2.04.01-85 і СНіП 2.09.02-85 [12-13]. Вибір джерела господарсько-питного водопостачання повинен провадитися відповідно до вимог ДЕРЖСТАНДАРТ 17.1.1.04-80 [14]. Вона отримується від КП „Водоканал” на підставі договору. Обсяг її споживання залежить від кількості працюючих і планується на основі норм використання за допомогою розрахунку фахівцями ВГЕ і надається в інспекцію водних ресурсів кожен рік за встановленою законодавством формою. До 70% питної води суб'єктом господарювання використовується у якості хладоагента, що охолоджує продукцію в теплообмінних апаратах та для захисту окремих елементів установок і машин від надмірного нагрівання. Ця вода нагрівається, але не забруднюється охолодженою продукцією, тому потім підігріту воду використовують на господарські потреби.

Облік фактичного використання здійснюється за допомогою лічильників. Лічильники встановлені тільки на вузлах комерційного обліку, розподіл

використаної питної води між підрозділами суб'єкта господарювання здійснюється розрахунковим засобом. Такий вид технічного обліку на суб'єкті господарювання не дає змоги в наслідок великого споживання чітко визначити, в якому підрозділі вода використовується нераціонально, або має місто виструм в наслідку аварійної ситуації на трубопроводах системи забезпечення питною водою. Розрахунковий метод в наслідок цього має теоретичний характер і достатньо велику похибку. До цього ж, знижується контроль за використанням питної води і, як наслідок, необґрунтовано зростають витрати на цій вид ресурсу.

В розрахунках обов'язково обліковують крім води, яка отримана суб'єктом господарювання і воду, що підприємство повернуло після використання у сструмові колектори постачальника, яка є сструмами. Сструми нормуються за допомогою розрахунків і становлять 95% від спожитої питної води.

На суб'єкті господарювання гаряча вода виробляється за рахунок використання холодної води і нагріву її за допомогою відводу тепла від установки виробництва випарованої води в енергоблоці.

Облік споживання питної води ведеться фахівцями ВГЕ. Дані проходять постійну звірку з постачальником для уникнення помилок в обліку.

При виконанні аналізу використання питної води на суб'єкті господарювання за базовий, як і для електричної енергії, прийнятий 2017 рік.

Розрахунок витрат на питну воду здійснюється за формулою 2.3:

$$B_{\text{пв}} = T_{Q \text{ пв}} \times Q_{\text{пв}}, \quad (2.3)$$

де $B_{\text{пв}}$ – витрати суб'єкта господарювання на питну воду за рік, грн. без ПДВ;

$T_{Q \text{ пв}}$ – середньорічна вартість 1 м^3 питної води, грн. без ПДВ;

$Q_{\text{пв}}$ – обсяг споживання суб'єктом господарювання питної води за рік, м^3 .

Розрахунок витрат суб'єкта господарювання на виструми питної води розраховуються за формулою 2.4:

$$B_{\text{вит}} = B_{Q_{\text{вит}}} \times Q_{\text{вит}}, \quad (2.4)$$

де $B_{\text{вит}}$ - витрати суб'єкта господарювання на виструми питної води за рік, грн. без ПДВ;

$T_{Q_{\text{вит}}}$ - середньорічна вартість 1м^3 виструмів питної води, грн. без ПДВ;

$Q_{\text{вит}}$ - обсяг виструмів питної води суб'єктом господарювання за рік, м^3 .

Данні фактичного використання та витрат на питну воду наведені в таблиці 2.11, співвідношення основних показників споживання питної води та утворення виструмів 2021 року до 2017 року наведено в таблиці 2.12.

Таблиця 2.11 - Фактичне використання та витрати на питну воду

Рік	Вода питна			Виструми			Загальні витрати, грн без ПДВ
	$Q_{\text{пв}}$	$T_{Q_{\text{пв}}}$	$B_{\text{пв}}$	$Q_{\text{вит}}$	$T_{Q_{\text{вит}}}$	$B_{\text{вит}}$	
1	2	3	4=2*3	5	6	7=5*6	8=4+7
2017	30081,60	2,26	68006,60	28577,52	1,73	49381,95	117388,55
2018	32399,87	2,48	80259,35	30779,88	1,88	57866,17	138125,52
2019	40479,00	2,80	113321,65	38455,05	1,99	76602,46	189924,11
2020	30616,81	3,26	99805,66	29085,97	2,39	69457,30	169262,96
2021	24437,39	4,30	105037,71	23215,52	3,04	70482,33	175520,04

Обсяг споживання питної води у порівнянні з 2017 роком зростав на 7,71% ($2318,27\text{м}^3$) в 2018р., 34,56% ($10398,4\text{м}^3$) - 2019р., в 2020 - 1,78% ($535,21\text{м}^3$). В 2021р. зниження споживання (у порівнянні з 2017р.) на 18,76% ($5644,21\text{м}^3$), пов'язано із скороченням штату працюючих: з 1120 до 770

працівників. Співвідношення основних показників споживання питної води та утворення виструмів 2021 року до 2017 року наведено в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 - Співвідношення основних показників споживання питної води та утворення виструмів 2017 - 2021 рр.

Назва показника	2017р.	2021р.	Відхилення, %, +/-
Споживання питної води, м ³	30081,60	24437,39	-18,76
Ціна на питну воду, грн.*м ³	2,26	4,30	+90,26
Витрати на питну воду, грн.	68006,60	105037,71	+54,45
Обсяг виструмів, м ³	28577,52	23215,52	-18,76
Ціна на виструми, грн.*м ³	1,73	3,04	+75,72
Витрати на виструми, грн.	49381,95	70482,33	+42,73

Дані таблиці 2.12 продемонстровано на рисунках 2.5 і 2.6.

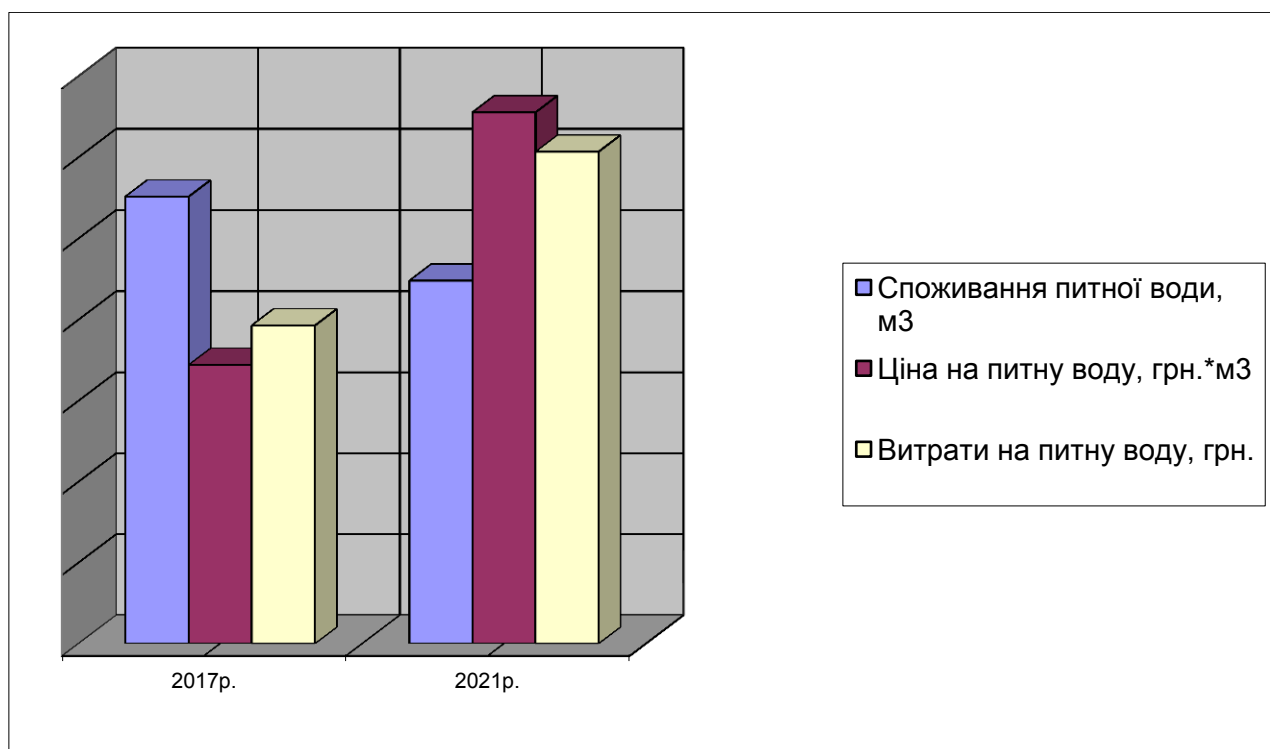


Рисунок 2.5 – Зміна основних показників споживання питної води з 2017 р. по 2021 р.

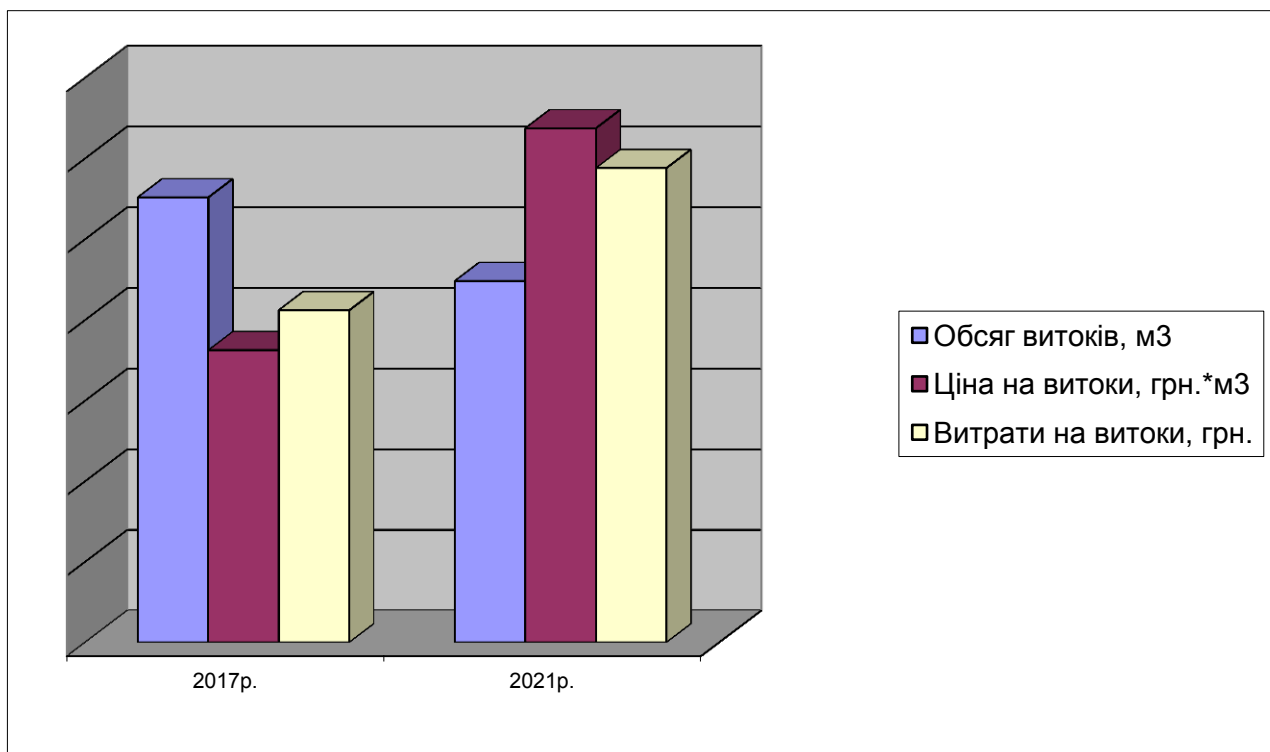


Рисунок 2.6 – Зміна основних показників утворення виструмів з 2017 р. по 2021 р.

Як і на всі природні ресурси, зростає вартість 1м³ питної води, а також і ціна виструмів. Так за період з 2017 по 2021 роки вартість питної води зросла з 2,26 грн. до 4,30 грн., що складає 90,26%, та виструмів – з 1,73 грн. до 3,04 грн. за 1м³, що складає 75,72%. При цьому рівень витрат залежить як від кількісної, так і цінової складової і взаємний вплив може значно коливатися: з 2017 року по 2021 рік споживання питної води і обсяг виструмів зменшилися на 18,76%, що пов'язано із зменшенням кількості працівників на суб'єкті господарювання (в 2017 році – 1120, у 2021 році – 770 працівників), але витрати збільшилися на 54,45% і 42,73% відповідно. За останні роки вплив цінової складової значно збільшується, що потребує від власника суб'єкта господарювання вживання заходів, щодо оптимізації використання питної води. Зростання витрат за

період, що досліджується, підтверджують дані розрахунків зростання відсотка витрат по відношенню до 2017 року. В собівартості продукції, в порівнянні з електричною енергією і опаленням, складова питної води не значна, проте за останні роки вона постійно зростає. Отже, можна зробити висновок, що найбільший вплив на підвищення витрат суб'єкта господарювання на питну воду і виструми відбувається через зростання тарифу.

ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач” для забезпечення працівникам необхідних умов праці використовує централізовану систему опалення виробничих, адміністративних та побутових приміщень. Своїх систем виробництва тепла на суб'єкті господарювання не існує, тому постачання забезпечує Концерн „Міські теплові мережі”, на основі договору. Встановлена теплова потужність необхідна для забезпечення суб'єкта господарювання в 2017 році складала 11 Гкал. В 2017 і 2018 роках витрати суб'єкта господарювання на опалення склалися тільки з фактичного споживання енергоносія від центральної системи опалення, але за рішенням Виконавчого комітету Запорізької міської ради № 327-2019-07-28, з 01.08.2019 року була введена плата за встановлену теплову потужність [42]. На відміну від плати за фактичне споживання теплоносія в опалювальний період ця складова розповсюджена на рік і значно підвищує витрати суб'єкта господарювання. Офіційний період опалення починається з 15 жовтня и закінчується 15 квітня, що складає 182 доби, проте на ПАТ „Перетворювач” опалювальний сезон починається в залежності від зовнішньої температури у зв'язку з режимом економії коштів, тому в середньому він складає 105 діб. Автоматична система регулювання споживання енергоносія для опалення відсутня, тому всі регуляторні засоби виконуються персоналом енергосилової дільниці цеху 116. Треба враховувати також, що система опалення дуже інертна і не дозволяє миттєво впливати на кількість споживання енергоносія.

Загальна теплова потужність, яка необхідна для опалення приміщень суб'єкта господарювання складає 7,76 Гкал на годину. Опалювальна площа

виробничих приміщень складає 15540м^2 , для опалення якої потрібно 4,96 Гкал на годину. Виробничі приміщення мають кілька вузлів регулювання, тому в останній час на суб'єкті господарювання виконали ряд заходів, щодо локалізації робочих площ завдяки переносу обладнання і оптимізації його розташування. 2,8 Гкал на годину використовується для опалення службових приміщень (адміністративно-побутові, склади, їдальня та ін.). Слід зазначити, що з часу вводу суб'єкта господарювання в експлуатацію системи опалення не проводились капітальні ремонти в повному обсязі, не проводилась оптимізація системи. Для опалення виробничих приміщень додатково були встановлені додаткові опалювально-вентиляційні пристрої для забезпечення більш ефективного теплового відбору. При вимірюванні температури в робочих приміщеннях працівниками лабораторії встановлено, що ефективність теплового устаткування доволі низька і температура не досягає $+18^{\circ}\text{C}$. Після цього впроваджено ряд заходів для зменшення площі опалення і більш ефективного використання теплової енергії, але необхідна мета не була досягнута.

Розрахунок витрат на опалення здійснюється за формулою 2.5:

$$B_o = T_{Qo} \times Q_o, \quad (2.5)$$

де B_{Qo} - витрати суб'єкта господарювання на теплову енергію на опалення за рік, грн. без ПДВ;

T_{Qo} - середньорічна вартість 1 Гкал теплової енергії на опалення, грн. без ПДВ;

Q_o - обсяг споживання суб'єктом господарювання теплової енергії за рік, Гкал.

Розрахунок витрат на встановлену теплову потужність здійснюється за формулою 2.6:

$$B_{\text{вТП}} = B_{Q_{\text{вТП}}} \times Q_{\text{вТП}}, \quad (2.6)$$

де $B_{\text{вТП}}$ - витрати суб'єкта господарювання на встановлену теплову потужність за рік, грн. без ПДВ;

$T_{Q_{\text{вТП}}}$ - середньорічна вартість 1 Гкал встановленої теплової потужності, грн. без ПДВ;

$Q_{\text{вТП}}$ - встановлена теплова потужність суб'єкта господарювання за рік, Гкал.

Данні розрахунків витрат суб'єкта господарювання на опалення та на встановлену теплову потужність наведені в таблиці 2.13, співвідношення основних показників витрат суб'єкта господарювання на опалення та на встановлену теплову потужність 2021 року до 2017 року наведені в таблиці 2.14.

Таблиця 2.13 - Витрати суб'єкта господарювання на опалення та на встановлену теплову потужність

Рік	Q_o , Гкал	T_{Q_o} , грн без ПДВ	B_{Q_o} , грн без ПДВ	$Q_{\text{вТП}}$, Гкал	$T_{Q_{\text{вТП}}}$, грн	$B_{\text{вТП}}$, грн без ПДВ	$B_{\text{заг}}$, грн. без ПДВ.
1	2	3	4=2*3	5	6	7=5*6	8=4+7
2017	7400,85	92,70	686058,80	-	-	-	686059
2018	5063,62	234,97	1189798,79	-	-	-	1189799
2019	3926,25	303,29	1190792,36	38,80	8205,86	318387,37	1509180
2020	4339,12	383,27	1663054,52	93,14	9303,89	866564,31	2529619
2021	3275,31	402,42	1318050,25	63,51	10809,25	686495,47	2004546

Динаміка споживання теплової енергії для опалення на ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач” за період з 2017 по 2021 роки показана на рисунку 2.7.

У відповідності до рисунку 2.6 наявна динаміка зниження споживання теплової енергії суб'єктом господарювання в період з 2017 по 2021 рік. Незначне збільшення споживання у 2020 році пов'язано з тривалістю

опалювального періоду у цей рік (визначений керівництвом суб'єкта господарювання).

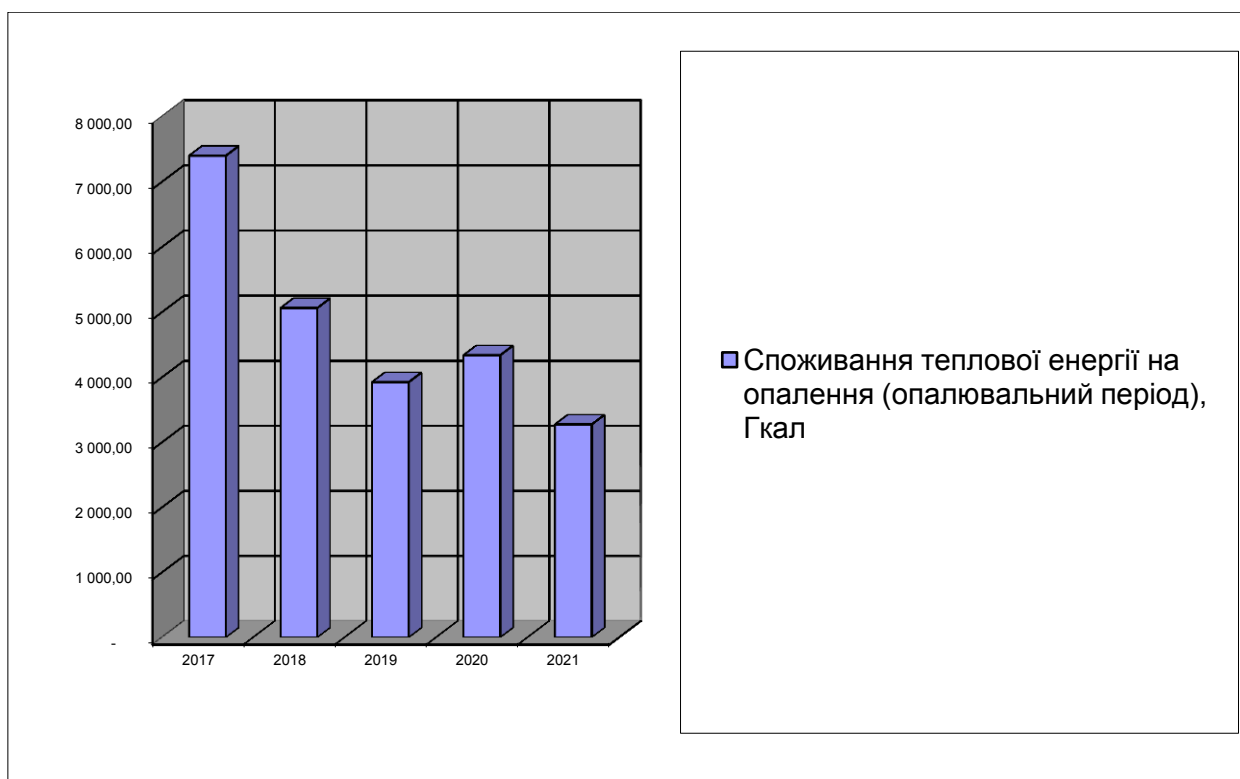


Рисунок 2.7 - Динаміка споживання теплової енергії суб'єктом господарювання

Таблиця 2.14 - Співвідношення основних показників витрат суб'єкта господарювання на опалення та на встановлену теплову потужність

Назва показника	2017р.	2021р.	Відхилення
1	2	3	4
Обсяг споживання суб'єктом господарювання теплової енергії за рік, Гкал	7400,85	3275,31	-56%
Витрати на теплову енергію на опалення за рік, грн. без ПДВ	686058,80	1318050,25	+92%
Середньорічна вартість 1 Гкал теплової енергії на опалення, грн. без ПДВ	92,70	402,42	+334%
Середньорічна вартість 1 Гкал теплової енергії на опалення, грн. без ПДВ	92,70	402,42	+334%
Витрати на встановлену теплову потужність за рік, грн. без ПДВ	-	686495,47	-
Загальні витрати	686059	2004546	+192%

Динаміка витрат суб'єкта господарювання на опалення та на встановлену теплову потужність 2017 р. до 2021 р. показана на рисунку 2.8.

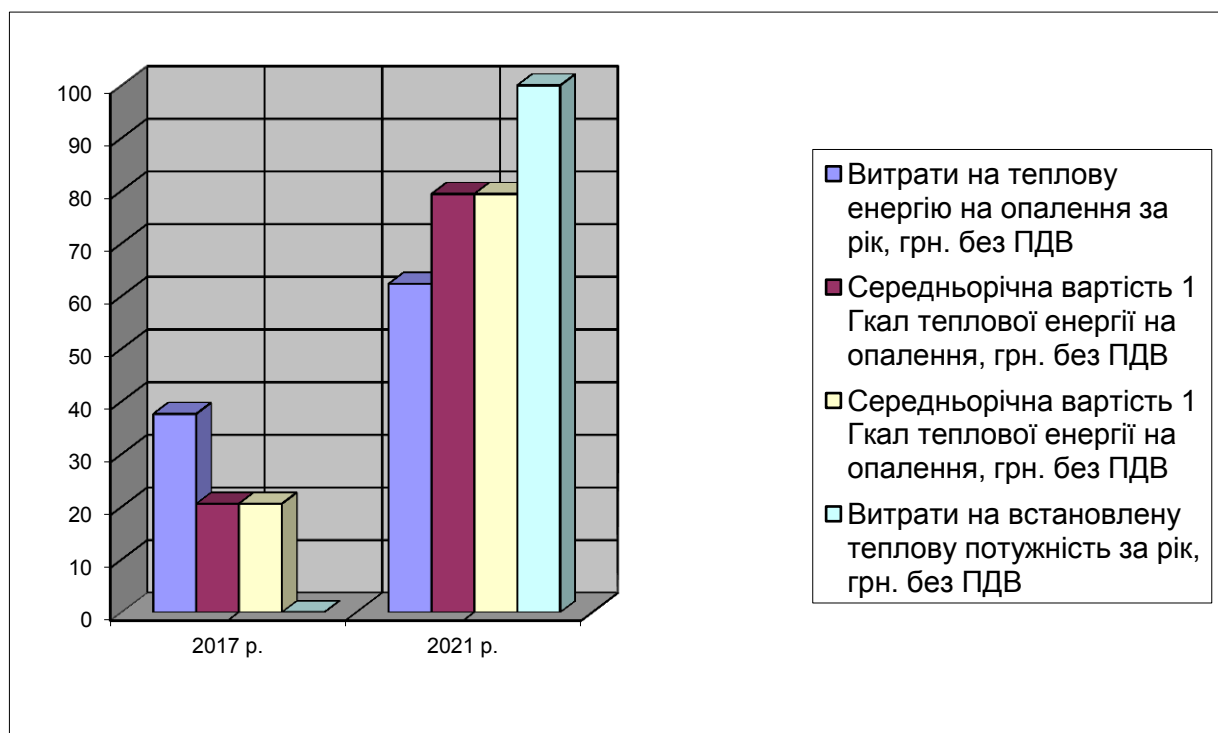


Рисунок 2.8 - Динаміка витрат суб'єкта господарювання на опалення та на встановлену теплову потужність 2017 р. до 2021 р.

Якщо проаналізувати кількість спожитої теплової енергії, то є зниження в порівнянні з 2017 роком: в 2018 році зниження складає 32%, 2019 – 47%, 2020 – 41%, в 2021 - 56%. Ці зниження пов'язані, в першу чергу, з бажанням власників значно знизити витрати на теплову енергію для опалення. В цей період зростання вартості теплової енергії, що отримується суб'єктом господарювання від концерну „МТМ”, має стрімку динаміку по відношенню до 2017 року. Так в 2018 році ціна зросла на 153%, в 2019 році вона становила вже 227%, 2020 – 313%, а в 2021 році зростання сягнуло 313% у порівнянні з 2017 р.. Такий стрімкий зріст вартості теплової енергії значно відобразився на витратах суб'єкта господарювання на опалення. Так в порівнянні з 2017 роком

в 2018 році витрати суб'єкта господарювання на теплову енергію на опалення збільшились на 73%, в 2019 - на 74%, в 2020 - на 142%, а в 2021 - на 92%.

Слід зазначити, що у 2019 році до витрат на опалення додалися ще і витрати на встановлену теплову потужність - це витрати, сформовані Концерном „МТМ” як покриття послуг за утримання в належному технічному стані трубопроводів, та обладнання для виробництва та транспортування теплової енергії до користувача. Враховуючи, що ці витрати мають постійний характер вони були внесені в бюджет суб'єкта господарювання як постійна складова оплати за послуги теплопостачальної організації.

Звичайно дані по підприємству, які визначають встановлену теплову потужність, обумовлені проєктними даними. До 2019 року ця величина не входила до витрат суб'єкта господарювання, так як мала технічний характер. Вона розраховувалась для використання в міських теплових мережах і визначення сумарного навантаження на районну котельню яка забезпечувала підприємство. ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач” є найбільшим користувачем теплової енергії від міських теплових мереж від цієї котельної.

Для перевірки і корегування величини встановленої теплової потужності суб'єктом господарювання була виконана робота, яка пов'язана з вимірюванням і паспортизацією всього обладнання, що використовує теплову енергію. Результатом цієї роботи стало зниження ВТП з 11 гКал до 7,76 гКал. Вартість 1 гКал ВТП на момент введення плати за неї становила 8205,86 грн в 2019 році, а в 2021р. вже сягнула 10809,25 грн. Зростання вартості 1 Гкал ВТП складає 32% і тенденція до підвищення вартості постійно актуальна.

На суб'єкті господарювання розташування структурних підрозділів підприємства і їх площа впливають на кількість тепла, яке потрібно для забезпечення належних умов праці (температурні режими) як для працівників так і для високоточного обладнання.

Розподіл теплового навантаження здійснюється за допомогою теплових розподільчих пунктів які розташовані в безпосередній близькості від

споживача. Регулювання навантаження здійснюється персоналом енергосилового цеху в залежності від навколишньої температури та температури безпосередньо у приміщеннях підрозділу. Розподіл споживання тепла між підрозділами суб'єкта господарювання наведено в таблиці 2.15.

Таблиця 2.15 - Розподіл споживання тепла між підрозділами

Цех, дільниця	Площа, м ²	Кількість потрібного тепла для опалення структурних підрозділів підприємства в сезон по роках, Гкал				
		2017	2018	2019	2020	2021
1	2	3	4	5	6	7
Заготівельний цех	8652	1742,09	1191,93	924,20	1021,39	770,98
Трансформаторний цех	4916	989,84	677,24	525,12	580,34	438,06
Інструментальний цех	1944	391,43	267,81	207,66	229,49	173,23
Складальний цех	3960	797,35	545,54	423,00	467,49	352,87
Випробувальний цех	4736	953,60	652,45	505,90	559,09	422,02
Електротехнічний цех	972	195,71	133,91	103,83	114,75	86,61
Механо-будівельний цех	972	195,71	133,91	103,83	114,75	86,61
Енергосиловий цех	1888	380,15	260,10	201,67	222,88	168,24
Адміністративно-побутовий корпус	6616	1332,14	911,44	706,72	781,03	589,55
Інші користувачі	2100	422,84	289,30	224,32	247,91	187,13
Всього:	36756	7400,85	5063,62	3926,25	4339,12	3275,31

Найбільшим споживачем теплової енергії серед промислових структурних підрозділів підприємства, як видно з таблиці 2.15, є заготівельний цех. Він має найбільшу площу розміщення у зв'язку з розташуванням обладнання, та ланцюгів технологічних ліній і спожив 770,98 Гкал за 2021 рік. Забезпечення необхідних температурних режимів потрібно для умов виготовлення продукції у відповідності з системою якості, яка існує на суб'єкті господарювання. Данні вимоги розповсюджуються на всі підрозділи суб'єкта господарювання, пов'язані з виготовленням товарної продукції, це: трансформаторний цех, інструментальний цех, складальний цех та випробувальний цех.

Забезпечення температури в підрозділах пов'язане також з забезпеченням умов праці для працівників відповідно до санітарно-гігієнічних норм.

Адміністративно побутовий корпус призначений для розташування адміністративних служб суб'єкта господарювання (керівництво, служба постачання, конструкторські відділи, збут, адміністративно господарський відділ, фінансовий відділ, бухгалтерія та ін.). Площа адміністративно побутового корпусу (АПБ) складається з чотирьох поверхів і на опалення у зимовий період спожив 589,55 Гкал за 2021 рік.

Зниження використання теплової енергії в період з 2017 по 2021 роки пов'язаний, в першу чергу, з рішенням власника знизити витрати на опалення, але з другого боку були випадки зниження температури в приміщеннях і не дотримання санітарно-гігієнічних норм, розбалансування системи опалення та перемерзання кінцевих ділянок системи. Така експлуатація приводила, як до зростання кількості лікарняних у працівників, так і до невиправданих витрат на ремонт системи тепlopостачання структурних підрозділів підприємства суб'єкта господарювання. Проте, не зважаючи на прийняте рішення, витрати на опалення знизились не значно у зв'язку з введенням концерном МТМ тарифу на встановлену теплову потужність.

Щорічні витрати ПАТ „Завод „Перетворювач” на опалення по підрозділах наведені в таблиці 2.16.

Таблиця 2.16 - Витрати суб'єкта господарювання на опалення по підрозділах і спорудах

Цех, дільниця	Площа, м2	Витрати на опалення по підрозділах для опалення в сезон, грн. без ПДВ				
		2017	2018	2019	2020	2021
1	2	3	4	5	6	7
Заготівельний цех	8652	161491	280067	280301	391467	310256
Трансформаторний цех	4916	91758	159132	159265	222428	176285
Інструментальний цех	1944	36285	62928	62980	87958	69711
Складальний цех	3960	73914	128186	128293	179173	142003
Випробувальний цех	4736	88398	153305	153433	214284	169830
Електротехнічний цех	972	18143	31464	31490	43979	34855
Механо-будівельний цех	972	18143	31464	31490	43979	34855
Енергосиловий цех	1888	35240	61115	61166	85424	67703
Адміністративно-побутовий корпус	6616	123489	214161	214340	299346	237246
Інші користувачі	2100	39197	67977	68034	95016	75305
Всього:	36756	686059	1189799	1190792	1663055	1318050

Як видно з таблиці 2.15 і 2.16 витрати в підрозділах суб'єкта господарювання зростали в період з 2017 по 2021 роки у зв'язку зростанням цін на теплову енергію, не зважаючи на зниження її споживання. З серпня 2019

року для споживачів теплової енергії від міських теплових мереж введений тариф на встановлену теплову потужність, який збільшив витрати ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач” на цю статтю. Щорічні витрати суб’єкта господарювання на встановлену теплову потужність по підрозділах наведені в таблиці 2.17

Таблиця 2.17 - Витрати суб’єкта господарювання на встановлену теплову потужність по підрозділах

Цех, дільниця	2019 рік		2020 рік		2021 рік	
Цех, дільниця	ВТП, Гкал	Витрати на ВТП, грн*рік (без ПДВ)	ВТП Гкал	Витрати на ВТП, грн*рік (без ПДВ)	ВТП Гкал	Витрати на ВТП, грн*рік (без ПДВ)
Трансформаторний цех	5,19	42583	12,46	115900	8,49	91817
Інструментальний цех	2,05	16839	4,93	45832	3,36	36308
Складальний цех	4,18	34302	10,03	93361	6,84	73961
Випробувальний цех	5,00	41024	12,00	111657	8,18	88455
Електротехнічний цех	1,03	8420	2,46	22916	1,68	18154
Механо-будівельний цех	1,03	8420	2,46	22916	1,68	18154
Енергосиловий цех	1,99	16354	4,78	44512	3,26	35262
Адміністративно-побутовий корпус	6,98	57309	16,76	155980	11,43	123568
Інші користувачі	2,22	18191	5,32	49510	3,63	39222
Всього:	38,80	318387	93,14	866564	63,51	686495

Зниження встановленої теплової потужності до 7,76 гКал (93,14 Гкал/12), а в подальшому до 5,29 Гкал (63,51 Гкал/12), дозволило знизити витрати суб’єкта господарювання на 180069 грн. без ПДВ (866564 грн. – 686495 грн.) в 2021 році в порівнянні з 2020 роком завдяки перерахунків теплових навантажень.

Зміна витрат суб'єкта господарювання на опалення до та після введення встановленої теплової потужності показано на рисунку 2.9.

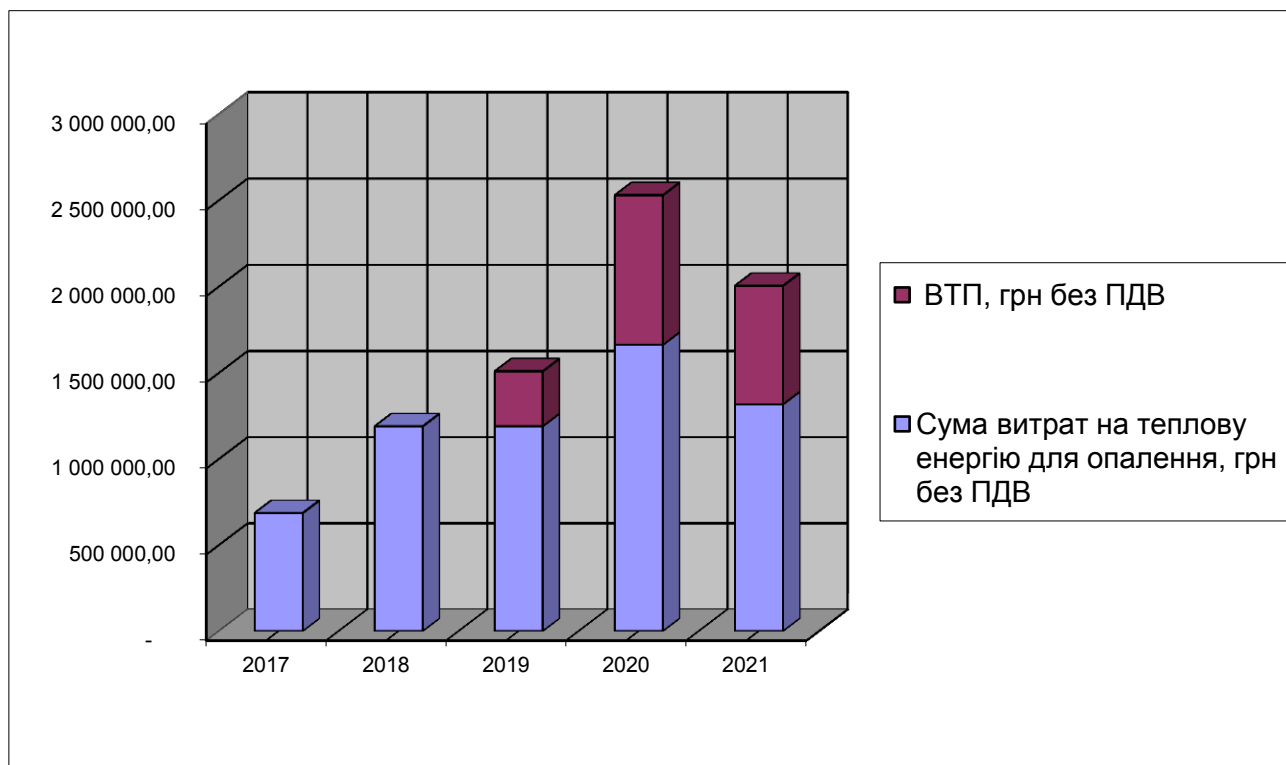


Рисунок 2.9 – Зміна витрат суб'єкта господарювання на опалення з 2017 р. по 2021 р.

Як видно з рисунку 2.9 введення тарифу на ВТП значно підвищило витрати суб'єкта господарювання на теплову енергію. Враховуючи, що витрати на теплову енергію носять сезонний характер, а витрати на встановлену теплову потужність постійний (що місячні), зниження ВТП необхідний захід для зниження постійних витрат суб'єкта господарювання.

Якщо підрахувати загальні витрати ПАТ „Завод „Перетворювач” (витрати суб'єкта господарювання на активну електричну енергію + витрати на реактивну електричну енергію + витрати на питну воду та утворення виструмів + витрати на опалення та на встановлену теплову потужність), можна визначити, яку частку витрати на енергоресурси займають в собівартості реалізованої продукції.

Витрати на енергоресурси, які використовуються на суб'єкті господарювання мають постійний характер і входять до складової бюджету суб'єкта господарювання. Складові енергоресурсів в бюджеті суб'єкта господарювання постійно зростає у зв'язку з постійним підвищенням тарифів енергопостачальними суб'єкта господарювання ми. Данні складової енергоресурсів в собівартості реалізованої продукції наведені в таблиці 2.18.

Таблиця 2.18 – Складові енергоресурсів в собівартості продукції

Рік	Витрати суб'єкта господарювання без ПДВ, грн.				Загальні витрати, грн. без ПДВ	Собівартість реалізованої продукції, грн.	Собівартість реалізованої продукції, %
	Активна електроенергія	Реактивна електроенергія	Питна вода і виструми	Опалення і ВТП			
2017	1477163	79483	117389	686059	2360093	32782200	8,64
2018	1759800	84379	138126	1189799	3172103	48120000	7,91
2019	2398822	83685	189924	1509180	4181611	55178000	9,09
2020	2379027	90912	169263	2529619	5168822	43208000	14,36
2021	2830545	94865	175520	2004546	5105476	42820000	14,31

Як видно з таблиці 2.18, доля енергоресурсів в собівартості реалізованої продукції постійно зростає. На цей процес впливають в основному такі фактори, як постійне подорожчання енергоресурсів, зниження обсягу товарної продукції суб'єкта господарювання, часткова втрата ринків збуту з початку 2020 року.

Нереалізацію постійного аналізу використання енергоресурсів на суб'єкті господарювання, відсутність системи внутрішнього технічного обліку, мотивації персоналу, несвоєчасність ухвалення управлінських рішень, відсутність коштів на впровадження програми енергозбереження призводить до не обґрунтованих витрат на ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач”.

Данні таблиці 2.9 наглядно продемонстровані на рисунку 2.10, де видно збільшення долі енергоресурсів в собівартості реалізованої продукції з 2017 року по 2021 рік.

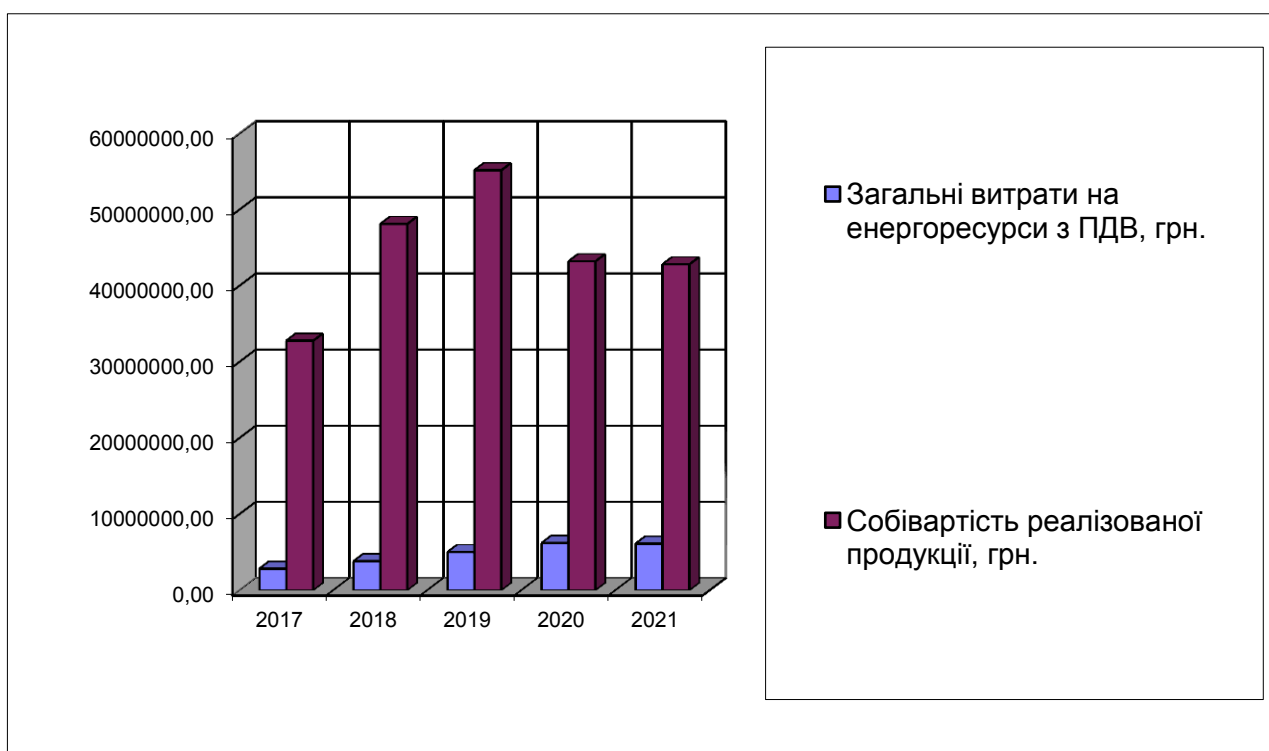


Рисунок 2.10 – Доля енергоресурсів в собівартості реалізованої продукції

Зростання ціни на природний газ і неадекватна політика уряду швидко зробили системи теплопостачання економічно неефективними, а прогрес технологій виробництва теплової енергії і технологій термомодернізації будівель ставить під сумнів подальшу життєздатність централізованої паливної системи теплопостачання на основі газових котелень [35, с. 4-7]. Це свідчить про необхідності вживання заходів, щодо проведення енергоаудиту енергогосподарства суб'єкта господарювання, отримання та впровадження

програми енергозбереження, що є одною із складових стабілізації економічного стану суб'єкта господарювання. Важливою частиною цих заходів має бути робота у напрямку впровадження сучасних енергоефективних видів обладнання, заощадження енергоресурсів та їх раціональне використання.

Висновки до 2 розділу

Ефективність використання енергоресурсів є одним з найважливіших показників ефективності роботи суб'єкта господарювання в цілому, а для машинобудівного суб'єкта господарювання, з характерною для нього великою енергоємністю, ще й однією з підстав для виживання.

Витрати на енергоресурси які використовуються на ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач” мають постійний характер і входять до складової бюджету суб'єкта господарювання. Основними складовими витрат - витрати на електричну енергію і витрати на теплову енергію, які складають 57% і 40% відповідно від загальних витрат. За період з 2017 по 2021 рік зростання витрат за рахунок тарифів сягнуло 91% для активної електричної енергії і 192% для теплової енергії. Враховуючи те, що ці складові витрат є основними для суб'єкта господарювання, вирішення задачі по оптимізації цих витрат, контроль за раціональним використанням енергоресурсів і своєчасні управлінські рішення потребують негайних заходів від власників суб'єкта господарювання по вирішенню цього питання.

Не зважаючи на те, що на суб'єкті господарювання споживання енергоресурсів скорочується, постійне зростання їх вартості призводить до зростання платежів суб'єкта господарювання на цій статті витрат.

Зростання витрат суб'єкта господарювання на енергоресурси безумовно впливає на збільшення собівартості продукції, а, як наслідок, і зростання ціни для споживача. Враховуючи постійне збільшення цін на енергетичні ресурси,

паливо, тенденція до підвищення вартості енергоносіїв в найближчі періоди має досить високу вірогідність, тому власникам суб'єкта господарювання потрібно обов'язково вжити заходів, що до зниження (оптимізації) споживання енергоресурсів. За останні роки доля витрат на енергоресурси в собівартості продукції зросла майже у двічі, така ситуація пояснюється зменшенням портфелю замовлень, підвищенням цини на енергоресурси, відсутність на суб'єкті господарювання гнучкої системи обліку енергоресурсів а як наслідок неможливість аналізу та виділенню найбільш проблемних структурних підрозділів підприємства - користувачів.

Всі ці фактори свідчать про необхідності негайного вжиття заходів, що до стабілізації енергетичного і економічного стану суб'єкта господарювання . Для відновлення механізму фінансів необхідний пошук можливостей і вживання організаційних заходів по забезпеченню підвищення ділової активності і рентабельності роботи суб'єкта господарювання .

В такій складній ситуації, коли на суб'єкті господарювання постійно зменшується портфель замовлень, а постійні витрати зростають, одним із шляхів стабілізації є розробка та впровадження негайних заходів спрямованих на зниження споживання теплової енергії на опалення, або розглянути питання використання альтернативних систем опалення із залученням інвестиційних коштів. Також в подальшому потрібно переглянути технологічний процес і провести оптимізацію в розташуванні технологічних дільниць з метою їх оптимізації і раціонального розташування. Для реалізацію таких завдань потрібно використовувати фахівців суб'єкта господарювання і обов'язково залучати спеціалізовані суб'єкта господарювання які мають досвід в даній галузі.

Зниження питомих витрат енергії на суб'єкті господарювання досягається переворотом ряду процесів високотемпературного нагрівання за рахунок електроенергії, поліпшенням техніко-економічних показників агрегатів, що споживають різні види енергії й палива, за рахунок укрупнення

їх єдиних потужностей, інтенсифікації процесів нагрівання й горіння, зміна структури витрати палива в технологічних апаратах і зміни технології виробництва.

Одним із постійно виникаючих завдань при цьому є визначення економічної ефективності заміни застарілого енергетичного устаткування.

У сучасних умовах збільшення ефекту економії паливно-енергетичних ресурсів повинне досягатися за допомогою проведення різних економіко-організаційних заходів на суб'єкті господарювання .

Основними напрямками економії електроенергії на ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач” можуть бути:

- удосконалення і раціоналізація технологічних процесів. Втрати електроенергії, спричинені нераціональною технологією та організацією виробництва, можуть перевищувати втрати енергетичних процесів і навіть корисну витрату енергії;
- впровадження прогресивних технологічних режимів і методів роботи встаткування. Сюди варто віднести підвищення швидкості різання на верстатному встаткуванні, введення оптимальних температурних режимів при електронагріві, термообробці металів;
- поліпшення якісних характеристик використовуваного встаткування;
- удосконалення конструкцій промислових споруд і будівель. Досвід закордонної енергетики показує, що тільки за рахунок застосування таких очевидних заходів, як посилення теплоізоляції будівель, пристрій ущільнюючих вікон і дверей, раціональне скорочення площі вікон і впровадження альтернативних систем опалення (інфрачервоне газове або електричне, пристрої блокових котелів із системою когенерації, застосування теплових насосів та ін.), можна значно знизити (до 50%) споживання енергії на опалення та кондиціонування промислових споруд і будівель.

Отже, найбільш перспективним напрямком зниження витрат на енергоресурси, є оптимізація витрат на опалення суб'єкта господарювання за допомогою впровадження сучасних систем опалення промислових площ з автоматизованим регулюванням температур приміщень.

3 ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФРАЧЕРВОНОГО ОПАЛЕННЯ НА ПАТ „ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗАВОД „ПЕРЕТВОРЮВАЧ”

3.1 Обґрунтування потреби інфрачервоного опалення виробничих цехів суб'єкта господарювання

Ідея традиційних систем опалення, до яких всі звикли, перестала бути актуальною. Зараз найважливішим завданням є рішення проблем теплозабезпечення з одночасним рішенням проблеми енергоресурсосбереження. Системи опалення і теплозабезпечення, які в застосовуються на українських суб'єкта господарювання, в основному, повсюдно застаріли та не відповідають сучасним вимогам. Мережі зношені, присутні величезні тепловтрати при передачі тепла споживачеві.

Проблеми теплозабезпечення накопичуються і нагадують про себе кожний сезон, але найчастіше залишаються невирішеними. При цьому система централізованого теплопостачання переживає кризу, що почалася із закінченням епохи дешевих енергоресурсів. Система неефективна, її експлуатація і утримання вимагають величезних витрат. При конвекційному опаленні спочатку нагрівається один з найгірших теплоносіїв - повітря, після чого тепло доставляється людині. Тепле повітря природно виявляється вгорі, створюючи потужні конвективні поструми, що переміщують пил у приміщенні. А внизу залишається холодне повітря. У результаті більша частина теплової енергії витрачається на обігрів марного для споживача підстелевого простору.

Тому актуальним стає створення децентралізованих систем опалення для виробничих об'єктів. Найчастіше співробітники промислових підприємств змушені працювати в некомфортних умовах. Інфрачервоні обігрівачі здатні локально обігрівати робочі місця персоналу. Наприклад, створювати комфортну температуру у верстата, при цьому не опалюючи весь виробничий цех. У цих системах джерелом тепла є локальні джерела, побудовані на основі сучасного, високоефективного встаткування. Такі системи мають наступні переваги: мала інертність, керованість, здатність регулювання виробітку тепла.

При цьому скорочується довжина мереж, що веде до скорочення тепловтрат і зменшенню витрат по їх утриманню. Також за рахунок ефективності та сучасних технологій застосовуване встаткування значно екологічніше і дозволяє заощаджувати паливні ресурси. Джерелом тепла децентралізованих систем можуть бути міні-котельні, термоблоки, системи інфрачервоного опалення.

Існуюча на ПАТ „Завод „Перетворювач” система опалення не дозволяє ефективно обігрівати виробничі приміщення, приводить до невиправданих втрат при транспортуванні теплоносія. Одним із найбільш ефективних видів опалення виробничих приміщень є інфрачервоне опалення. У порівнянні з конвекційним опаленням, де нагрівається повітря і від нього нагріваються предмети, при інфрачервоному опаленні, навпаки, у першу чергу нагріваються предмети, а потім від предметів тепло передається повітрю.

Дослідження показали, що при традиційному конвекційному опаленні температурний градієнт по висоті може становити від 1,5 до 2,0-2,5°C/м. Тепле повітря за рахунок конвекції виявляється вгорі, а холодне - внизу. В більших цехах різниця температур у підлоги і стелі може досягати 8-12°C. При інфрачервоному опаленні температура в поверхні підлоги вище, ніж у стелі, температурний градієнт складає приблизно 0,3-0,4°C/м. У цих умовах комфортну температуру для людини можна понизити на 2-3 °C без шкоди, тому що температура підлоги буде становити 18-19°C. За рахунок істотного зниження витрат на опалення стельової частини і зниження комфортної температури інфрачервоне опалення більш економічне за конвективне тільки по цих особливостях на 20-25% [47].

Додаткову економію може дати локальний, або зональний обігрів, а також регулювання температури в робочий час і поза ним. У випадку, коли персонал відсутній, вночі або у вихідні дні, автоматика забезпечить мінімальну температуру відповідно до заданої програми. Наприклад, робочий стіл або верстат і навколишня зона можуть мати більш комфортний температурний

режим, чим все інше приміщення. Особливо ефективно таке опалення для приміщень із високими стелями (цехи, склади). Загальна економія досягає 40-50% за рахунок того, що немає потреби прогрівати 80% об'єму, а конвекція теплого повітря дуже незначна.

З погляду витрат на впровадження електричного інфрачервоного опалення вигідно відрізняється відсутністю потреби в прокладці дорогих теплотрас або газопроводів. Монтаж системи здійснюється без порушення виробничого циклу, втім як і демонтаж, нарощування або зменшення її потужності. Система швидко входить у режим, може бути довго відключена, головне - їй не загрожує розморожування. Що ж стосується витрат на ремонт і обслуговування, то в порівнянні з повітряними системами опалення при централізованому розведенні теплоносія, електричне інфрачервоне опалення вимагають тільки періодичних оглядів контактних груп.

Слід зауважити, що інфрачервоний обігрів - це єдиний спосіб, що дозволяє здійснювати локальний обігрів робочого місця або зони в приміщенні. За допомогою інфрачервоного обігріву з'являється можливість підтримувати різні температурні режими в різних частинах приміщення і повністю відключати прилади в окремих зонах. Наприклад, якщо робочі місця перебувають на значному видаленні один від іншого, приміщення в цілому не повинне мати протееву температуру. Навіть із погляду комфортності різні робочі ситуації припускають різні температури. Точковий обігрів досягається за допомогою розміщення приладів над окремими робочими місцями без обігріву всього приміщення.

Інфрачервоні обігрівачі забезпечують прискорений, у порівнянні із традиційними системами, прогрів приміщення. Передача тепла від інфрачервоних обігрівачів предметам відбувається миттєво, тому немає потреби в постійному або попередньому нагріванні робочих приміщень, є можливість зниження температури на час обідів, у нічні години, вихідні та святкові дні, що істотно знижує споживання енергії.

Обігрівач не сушить повітря, не спалює кисень, не піднімає пил і не шумить, а сучасний дизайн дозволяє йому вписуватися в будь-який інтер'єр. Інфрачервоні обігрівачі працюють безшумно й без вібрацій. Відсутність продуктів згоряння усуває потребу в додаткових системах витяжної вентиляції. Оскільки немає потреби переміщати повітря для підвищення ефективності теплопередачі, пил і інші атмосферні забруднення не циркулюють в приміщеннях, що обігріваються.

ВАТ „Завод „Перетворювач” не виробляє теплову енергію, а є споживачем із установленою потужністю 7,76 Гкал на годину. Теплова енергія надходить по трубопроводах від котельні ГТС на підприємство. Трубопроводи прокладені в тунелі на глибині близько 5 метрів від поверхні. Теплоізоляція накладена не по всій довжині, що приводить до тепловтрат.

Оплата за теплову енергію формується із двох складових:

- оплата за фактично спожиту теплову енергію;
- оплата за теплове навантаження (введена з 01.08.2019) яке оплачується щомісяця впродовж всього року.

Розподіл припливного повітря в робочій зоні суб'єкта господарювання здійснюється при досить високій швидкості повітря. Це призводить до протягів і зниженню комфортності приміщення за рахунок збільшення виділення тепла тілом працівників. Експлуатація системи повітряного опалення в нормальному режимі змушує підтримувати в приміщенні завищену на 1-2°C температуру і супроводжується, як наслідок, збільшенням теплових втрат через зовнішні огороження будинку.

Із метою зниження витрат на опалення, керівництво суб'єкта господарювання свідомо йде на зниження температури виробничих приміщень. У цьому випадку знижується температура повітря, що подається в робочу зону і тоді підвищена швидкість повітря при зниженій його температурі приводить до прямого переохолодження працюючих. Для підтримки хоча б прийнятних умов праці струминні апарати розподілу повітря або розвертаються

нагору, вище робочої зони, або взагалі знімаються. Система опалення приходить до витратного режиму роботи без якого-небудь позитивного ефекту, крім збереження цієї системи від розморожування і остаточного виходу її з ладу.

Робота служби Головного енергетика суб'єкта господарювання по переведенню системи повітряного опалення в черговий режим складна і малоефективна. Завжди є погроза розморожування системи у випадку різкого зниження температури зовнішнього повітря. „Затискування” витрат води через калориферну установку розбалансовує систему і може привести до розморожування калориферної установки і внутрішніх водопроводів. Та й витрат електроенергії на привод вентиляторів таким способом не зменшити. Зниження витрат повітря приведе до бажаного зниження витрат енергії на електропривод, але підвищить температуру зворотної мережної води, а істотного зниження споживання тепла не дасть, тому що при цьому виросте температура повітря на виході з калориферів.

При обігріві промислових приміщень варто пам'ятати про те, які серйозні вимоги пред'являє закон до пожежної безпеки, гігієні, температури в цеху. Обігрів за допомогою електричних інфрачервоних обігрівачів (ІЧО) повною мірою забезпечує дотримання нормативів. Аварії з вини інфрачервоного теплового встаткування практично неможливі.

Пропоную впровадити систему опалення на основі ІЧО для оптимізації та ефективного використання теплової енергії на опалення виробничих цехів ПАТ „Запорізький Завод „Перетворювач”. Для введення систем в промислову експлуатацію потрібно виконати монтажні роботи по встановленню обладнання у відповідності до розробленого технічного проєкту. Всі види робіт по монтажу, налагодженню та введенню в дослідну експлуатацію системи інфрачервоного опалення виконуються персоналом суб'єкта господарювання. Дозволи на введення в промислову експлуатацію такої системи отримуються від Держенергонагляду, Держгірпромнагляду, та МНС. Документація на виконанні

роботи суб'єктом господарювання по впровадженню системи економічного опалення надається в Держенергозбереження.

3.2 Оптимізація витрат ПАТ „Запорізький Завод „Перетворювач” на опалення за рахунок впровадження системи інфрачервоного обігріву

Основними споживачами теплової енергії в опалювальний період є виробничі підрозділи, а саме: заготівельний, трансформаторний, інструментальний, складальний та випробувальний цехи, встановлена теплова потужність яких складає 3,48 Гкал; середньорічна вартість в 2021 р. 1Гкал на ВТП – 10809,25 грн. без ПДВ, 1Гкал теплової енергії на опалення – 402,42 грн. без ПДВ. Встановлення інфрачервоного опалення передбачено тільки в виробничих підрозділах і обумовлено також можливістю реалізацію робіт по монтажу в скорочені строки і без зупинки виробничого процесу. Для допоміжних структурних підрозділів підприємства потрібно виконати більш детальну розробку міст встановлення з урахуванням специфіки роботи.

Розподіл витрат на встановлену теплову потужність і спожиту теплову енергію підрозділами ПАТ „Запорізький Завод „Перетворювач” наведені в таблиці 3.1.

Доцільність впровадження інфрачервоного опалення в основних підрозділах обумовлена можливістю зниження витрат на теплову енергію і забезпечення контролю за її використанням. В виробничих підрозділах суб'єкта господарювання передбачено встановлення інфрачервоних обігрівачів з системою автоматичного регулювання температури у приміщеннях. Для контролю температури встановлюються датчик контролю температури з термостатом в системі управління ІЧО.

Таблиця 3.1 - Споживання та витрати на теплову енергію в 2021 році

Цех, дільниця	Площа, м ²	Споживання теплової енергії, Гкал*рік	ВТП, Гкал*год.	Витрати на опалення, грн. без ПДВ	Витрати на ВТП, грн*рік (без ПДВ)	Загальні витрати, грн*рік (без ПДВ)
Заготівельний цех	8652	770,98	14,95	310256	161594	471850
Трансформаторний цех	4916	438,06	8,49	176285	91813	268102
Інструментальний цех	1944	173,23	3,36	69711	36308	106019
Складальний цех	3960	352,87	6,84	142003	73961	215965
Випробувальний цех	4736	422,02	8,18	169830	88455	258285
Електротехнічний цех	972	86,61	1,68	34855	18154	53010
Механо-будівельний цех	972	86,61	1,68	34855	18154	53010
Енергосиловий цех	1888	168,24	3,26	67703	35262	102965
Адміністративно-побутовий корпус	6616	589,55	11,43	237246	123568	360814
Інші користувачі	2100	187,13	3,63	75305	39222	114527
Всього:	36756	3275,31	63,51	1318050	686495	2004546

В основних підрозділах для раціонального використання опалення пропонується використовувати зональний нагрів робочих місць, завдяки чому площі проходів, місць де відсутній персонал не враховуються, що дає змогу

зменшити площу обігріву на 50%. Перевага зонального обігріву забезпечує більш гнучку систему роботи інфрачервоних обігрівачів, забезпечує найбільш комфортні умови для працівника і обладнання, дає змогу цільового використання електричної енергії безпосередньо в зоні його дії.

За останні роки найбільш обізнаними в системах інфрачервоного електричного обігріву є країни Скандинавського півострову. Досвід таких країн як Швеція, Норвегія у розробці та впровадженні систем опалення, що базуються на принципі інфрачервоних хвиль набув популярності і у Європі. Перехід з централізованої системи опалення на індивідуальні економічні та екологічні дозволяє знизити витрати на енергоресурси і значно знизити вплив на навколишнє середовище, тому при виборі обладнання пошук зупинився на досвідчених виробниках.

Для встановлення приймається ІЧО Frisco: промисловий інфрачервоний електричний обігрівач IR4500, Швеція, термін експлуатації з моменту установки - 25 років і більше, характеристики якого наведені в таблиці 3.2 [47].

Таблиця 3.2 – Технічні характеристики промислового інфрачервоного електричного обігрівача IR

Модель	Потужність, кВт	Напруга, В	Висота підвісу, м	Максимальна температура елемента, що нагрівається, °C	Габарити, мм	Вага, кг	Площа обігріву до t 18°C, м ²
IR 4500	4,5	400	6,5	700	1500*83*358	11,1	60

Виходячи з технічних характеристик ІЧО, і можливості зменшення площ опалення за рахунок зонального обігріву, виконаємо розрахунок потреби в кількості обігрівачів по основним цехам за формулою 3.1.

$$N = \frac{S_{ц.}}{2 \times S_{\text{ІЧО}}}, \quad (3.1)$$

де N – кількість обігрівачів IR 4500, шт.;

$S_{ц.}$ – площа цеха, м^2 ;

$S_{\text{ІЧО}}$ – площа ефективного обігріву IR 4500, м^2 .

Заготівельний цех:

$$N_{\text{з.ц.}} = \frac{8652}{2 \times 60} = 72 \text{ шт.}$$

Трансформаторний цех:

$$N_{\text{т.ц.}} = \frac{4916}{2 \times 60} = 41 \text{ шт.}$$

Інструментальний цех:

$$N_{\text{і.ц.}} = \frac{1944}{2 \times 60} = 16 \text{ шт.}$$

Складальний цех:

$$N_{\text{с.ц.}} = \frac{3960}{2 \times 60} = 33 \text{ шт.}$$

Випробувальний цех:

$$N_{\text{в.ц.}} = \frac{4736}{2 \times 60} = 39 \text{ шт.}$$

Загальна кількість необхідна для встановлення:

$$N_{\text{заг.}} = 72 + 41 + 16 + 33 + 39 = 201 \text{ шт.}$$

Данні розрахунків потреби в кількості обігрівачів по основним цехам наведені в таблиці 3.3.

Режим роботи суб'єкта господарювання однозмінний, тривалість зміни 8 годин. Робоча неділя складається з п'яти робочих днів, субота і неділя – вихідні. Проте для забезпечення комфортних умов праці, незалежно від зональності обігріву в приміщенні потрібно підтримувати температуру $+5^{\circ}\text{C}$, для забезпечення нормальної роботи систем водопостачання, водовідводу та

каналізації (при зниженні температури має місце перемерзання та вихід з ладу водогонів).

Таблиця 3.3 – Потреба в кількості інфрачервоних обігрівачів по основним цехам суб'єкта господарювання

Цех	Корисна площа обігріву, м ²	Необхідна кількість обігрівачів, шт.
Заготівельний цех	4326	72
Трансформаторний цех	2458	41
Інструментальний цех	972	16
Складальний цех	1980	33
Випробувальний цех	2368	39
Разом:	12104	201

Тому для забезпечення цієї температури для керування режимом роботи використовується автоматизована система контролю температури яка програмується на денні і годинні періоди.

Нагрівач працює в робочі дні на повну потужність 10 годин для забезпечення температури +18°C в робочій зоні, а за відсутності персоналу 14 годин він підтримує температуру на рівні +5°C, за рахунок чого отримується раціональне використання електричної енергії. Тому в розрахунках слід приймати середній час роботи ІЧО ($t_{\text{ічо}}$) 17 годин на добу (14 годин – 50% + 10 годин). Опалювальний період на ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач” за останні роки коливався з 140 до 100 діб, тому для розрахунку приймаємо опальний період який складає в середньому 120 діб.

Для реалізацію робіт по монтажу системи ІЧО потрібно забезпечити у відповідності з технічними рішеннями обладнанням і матеріалами для надійної і безперебійної роботи системи. Розрахунок вартості робіт виконаний в програмному комплексі „АС-4” версія 10.6.0.001 станом цін на 27.12.2021 року.

Перелік необхідних матеріалів наданий для розрахунку кошторисної вартості відділом головного енергетика згідно проекту Э-2481 ЭМ-05. Кошторисна вартість на реалізацію робіт передбачає вартість обладнання, обладнання матеріалів, заробітну плату та витрати праці. Відомість ресурсів включає в себе:

- розрахунки витрат праці;
- будівельні машини та механізми;
- будівельні машини, які облікують в складі загальновиробничих витрат;
- будівельні матеріали, вироби і конструкції;
- обладнання.

У відповідності до відомості ресурсів для монтажу одного обігрівача IR4500 потрібно:

- шафа керування (в якій розміщені автоматичні вимикачі, контактори, термостат);
- термостат KRT 1900 із зовнішнім датчиком температури (застосовуються для підтримки потрібної (заданої) температури в опалювальних приміщеннях з метою підвищення комфорту. Терморегулятор вимірює навколишню температуру за допомогою вбудованого датчика та автоматично управляє включенням і відключенням ланцюга електричних нагрівальних приладів згідно отриманих даних по розходженню між заданою й фактичною температурою);
- набір напівпровідниковій продукції (для забезпечення живлення електричною енергією, та роботу апаратів захисту та автоматизації);
- послуги по монтажу.

Вартість комплекту для монтажу обігрівача IR4500, згідно кошторису, наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Вартість одного комплексу для монтажу обігрівача IR4500

Вартість обігрівача IR4500, грн. без ПДВ	Вартість шафи керування, грн. без ПДВ	Вартість термостату у KRT 1900, грн. без ПДВ	Вартість набору напівпровідникової продукції, грн. без ПДВ	Вартість монтажу, грн. без ПДВ	Загальна вартість комплексу, грн. без ПДВ
3759,75	265,00	929,48	856,77	404	6215,00

Згідно таблиці 3.3 загальна вартість комплексу для встановлення обігрівача, роботи по монтажу складає 6215 грн. без ПДВ. Вартість обігрівача IR4500 надав офіційний дистриб'ютор FRICO в Україні [48] з урахуванням знижки 7% (при закупівлі більше 200 шт. обладнання).

Виконаємо розрахунок витрат для встановлення 201 обігрівача у виробничих підрозділах суб'єкта господарювання :

$$B_{\text{компл.}} = 6215 \cdot 201 = 1249215 \text{ грн. без ПДВ.}$$

Данні витрат на монтаж та обладнання для реалізацію робіт у відповідності з проектом по підрозділам зведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Витрати на обладнання та монтаж системи ІЧО

Цех, дільниця	Кількість встановлених ІЧО, шт	Вартість робіт по монтажу, налагодженню одного ІЧО, грн. без ПДВ	Загальна вартість робіт по підрозділу, грн без ПДВ
Заготівельний цех	72	6215	447480
Трансформаторний цех	41	6215	254815
Інструментальний цех	16	6215	99440
Складальний цех	33	6215	205095
Випробувальний цех	39	6215	242385
Всього:	201	-	1249215

Для забезпечення роботи інфрачервоного електричного опалення потрібно розрахувати витрати на електричну енергію по цехах. Потужність одного ІЧО складає 4,5 кВт, середньорічна вартість електроенергії, яку отримує підприємство по першому класу в 2021 році складає 0,5209 грн. за 1 кВт. Розрахунок проводиться за формулою 3.2.

$$V_{e.ц} = N * T * t * Ц * P, \quad (3.2)$$

де $V_{e.ц}$ – вартість електроенергії, спожитої ІЧО, що встановлені в підрозділі, грн. без ПДВ;

N – кількість встановлених обігрівачів, шт.;

T – тривалість опалювального періоду, днів;

t – кількість годин роботи ІЧО на добу, год.;

$Ц$ – середньорічний тариф за 1 кВт*год., грн., без ПДВ;

P – потужність одного ІЧО, кВт.

Заготівельний цех:

$$V_{e.з.ц.} = 72 * 120 * 17 * 0,5209 * 4,5 = 344294 \text{ грн. без ПДВ};$$

Трансформаторний цех:

$$V_{e.т.ц.} = 41 * 120 * 17 * 0,5209 * 4,5 = 196056 \text{ грн. без ПДВ};$$

Інструментальний цех:

$$V_{e.і.ц.} = 16 * 120 * 17 * 0,5209 * 4,5 = 76510 \text{ грн. без ПДВ};$$

Складальний цех:

$$V_{e.с.ц.} = 33 * 120 * 17 * 0,5209 * 4,5 = 157801 \text{ грн. без ПДВ};$$

Випробувальний цех:

$$V_{e.в.ц.} = 72 * 120 * 17 * 0,5209 * 4,5 = 186493 \text{ грн. без ПДВ}.$$

Загальна вартість електроенергії, спожитої ІЧО по підрозділам:

$$V_{e.ц.заг.} = 344294 + 196056 + 76510 + 157801 + 186493 = 961154 \text{ грн. без ПДВ}.$$

Споживання електричної енергії та витрати суб'єкта господарювання в разі встановленні інфрачервоного опалення наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Споживання і витрати на електроенергію після встановлення ІЧО

Цех, дільниця	Кількість встановлених ІЧО, шт.	Кількість днів опалювального періоду, діб	Кількість годин роботи ІЧО, годин	Вартість 1 кВт*год., грн. без ПДВ	Потужність ІЧО, кВт	Споживання електричної енергії за опалювальний період, кВт* год.	Витрати на електричну енергію на опалення, грн. без ПДВ
Заготівельний цех	72	120	17	0,5209	4,5	660960	344294
Трансформаторний цех	41	120	17	0,5209	4,5	376380	196056
Інструментальний цех	16	120	17	0,5209	4,5	146880	76510
Складальний цех	33	120	17	0,5209	4,5	302940	157801
Випробувальний цех	39	120	17	0,5209	4,5	358020	186493
Всього:	201	-	-	-	-	1845180	961154

Згідно таблиці 3.1, витрати на споживання теплової енергії ($V_{т.е.}$) та встановлену теплову потужність в 2021 році по виробничим підрозділам (заготівельний, трансформаторний, інструментальний, складальний та випробувальний цехи) складатимуть:

$$V_{т.е.}=471850+268102+106019+215965+258285=1320221 \text{ грн. без ПДВ.}$$

Зниження споживання теплової енергії і встановленої теплової потужності потрібно погодити з інспекцією Концерну „МТМ” і внести зміни до Договору. Дане погодження дозволяє в подальшому підготувати і виконати роботи по демонтажу тепловентиляторів, трубопроводів і радіаторів централізованого опалення на дільницях структурних підрозділів підприємства, а в першу чергу зіпсованих ділянок системи опалення.

Скорочення витрат на теплову енергію безпосередньо пов'язано із збільшенням витрат в підрозділах на електричну енергію, але це збільшення носить сезонний характер. Збільшення споживання електричної енергії буде відбуватися тільки в осінньо-зимовий період, тому фінансовим службам і

відділу головного енергетика потрібно вносити в бюджет необхідні зміни та пояснення.

Також, відділу головного енергетика при плануванні електричної енергії на рік, потрібно буде погоджувати рівень споживання і навантаження з інспекцією ПАТ „Запоріжжяобленерго”. Реалізацію своєчасного погодження зміни навантажень і споживання з боку суб’єкта господарювання дозволить знизити ризик застосування штрафних санкцій за перевищення ліміту споживання електричної енергії, які передбачені договірними відносинами.

Збільшення витрат суб’єкта господарювання на електричну енергію після впровадження ІЧО наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 - Збільшення витрат суб’єкта господарювання на електричну енергію після впровадження ІЧО

Цех, дільниця	Середньорічна вартість 1 кВт*год, грн. без ПДВ	Споживання в 2021 році, кВт*год.	Збільшення споживання, кВт*год.	Загальне споживання, кВт*год.	Загальні витрати, грн., без ПДВ
1	2	3	4	5	6
Заготівельний цех	0,5209	1467167	344294	1811461	943590
Трансформаторний цех	0,5209	815093	196056	1011149	526708
Інструментальний цех	0,5209	434716	76510	511226	266298
Складальний цех	0,5209	597735	157801	755536	393559
Випробувальний цех	0,5209	869432	186493	1055925	550031
Електротехнічний цех	0,5209	380377	-	380377	198138
Механо-будівний цех	0,5209	163019	-	163019	84916
Енерго силовий цех	0,5209	489056	-	489056	254749
Інші користувачі	0,5209	217358	-	217358	113222
Всього:	-	5433951	961154	6395105	3331210

Слід зауважити, що вартість електричної енергії приймається по I класу завдяки утримання підстанції з класом напруги вище 35 кВ.

Після впровадження інфрачервоного опалення і скорочення витрат на споживання за теплову енергію від централізованої системи опалення продовжується живлення допоміжних структурних підрозділів підприємства та адміністративно-побутових приміщень.

Залишок споживання теплової енергії та встановленої теплової потужності після впровадження системи інфрачервоного обігріву наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Споживання теплової енергії та встановленої теплової потужності після впровадження системи ІЧО

Підрозділ	Споживання теплової енергії, Гкал	Витрати на теплову енергію, грн. без ПДВ	ВТП, Гкал* год.	Витрати на ВТП, грн*рік (без ПДВ)	Витрати на опалення і ВТП, грн*рік (без ПДВ)
1	2	3	4	5	6
Електротехнічний цех	86,61	34855,39	1,68	18154,14	53009,53
Механо-будівний цех	86,61	34855,39	1,68	18154,14	53009,53
Енергосиловий цех	168,24	67702,66	3,26	35262,36	102965,02
АПК	589,55	237246,18	11,43	123567,69	360813,87
Інші користувачі	187,13	75304,86	3,63	39221,91	114526,77
Всього:	1118,15	449964,48	21,68	234360,24	684324,73

Після впровадження проєкту, загальні витрати суб'єкта господарювання можна обчислити за формулою 3.3:

$$B_{\text{заг.підпр.}} = B_{\text{е.р.2021}} - B_{\text{т.е.}} + B_{\text{е.ц.заг.}} \quad (3.3)$$

$$B_{\text{заг.підпр.}} = 5105476 - 1320221 + 961154 = 4746409 \text{ грн. без ПДВ.}$$

Очікуване зниження витрат ($E_{\text{ІЧО}}$) на енергоресурси за рік після впровадження інфрачервоного опалення складатиме:

$$E_{\text{ГЧО}} = 5105476 - 4746409 = 359067 \text{ грн. без ПДВ.}$$

Термін окупності даного проєкту розраховуємо за формулою (3

$$\text{Струм}_{\text{упності}} = \frac{B_{\text{КОМПЛ.}}}{E_{\text{ГЧО}}} . \quad (3.4)$$

Термін окупності проєкту складатиме:

$$\text{Струм}_{\text{упності}} = \frac{1249215}{359067} \approx 3,5 \text{ роки} .$$

Загальний розподіл споживання енергетичних ресурсів в 2021 році виконаний розрахунковим методом у зв'язку з відсутністю на суб'єкті господарювання системи технічного обліку по електричній енергії, теплової енергії, воді. Дані по розподілу надані відділом головного енергетика і оснований, в першу чергу, на досвіді фахівців, а не на даних приладів обліку. Проте, слід зауважити, що похибка в розрахунках та наведених даних є незначною завдяки використанню системи вимірів, які в приміщеннях суб'єкта господарювання здійснюється відділом головного метролога.

Всі дані до порівняння і обчислення економічного ефекту прийняті на 27.12.2021 року. Станом на 01 квітня 2022 року тарифи: на електроенергію за 1 кВт складає 0,6176 грн. без ПДВ (збільшення на 18,56%), на теплову енергію для опалення – 412,66 грн. без ПДВ за 1 Гкал (збільшення на 2,54%), на встановлену теплову потужність – 12250 грн. без ПДВ за 1 Гкал (збільшення на 13,33%). Це підтверджує тенденцію зростання цін на енергоресурси. Даний факт вимагає від власників впровадження програми енергозбереження на суб'єкті господарювання і ухвалення негайних рішень щодо реалізацію найбільш ефективних заходів.

Дані розподілу енергоресурсів по підрозділам суб'єкта господарювання за 2021 рік наведені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Розподіл використання енергоресурсів підрозділами суб'єкта господарювання в 2021 році

Підрозділ	Споживання електричної енергії, кВт *год	Витрати на електричну енергію, грн. без ПДВ	Споживання теплової енергії на опалення, Гкал	Витрати на теплову енергію на опалення, грн. без ПДВ	Встановлена теплова потужність, Гкал* год.	Витрати на ВТП, грн*рік (без ПДВ)
Заготівельний цех	1467167	764247	771	310256	15	161594
Трансформаторний цех	815093	424582	438	176285	8	91817
Інструментальний цех	434716	226444	173	69711	3	36308
Складальний цех	597735	311360	353	142003	7	73961
Випробувальний цех	869432	452887	422	169830	8	88455
Електротехнічний цех	380377	198138	87	34855	2	18154
Механо-будівний цех	163019	84916	87	34855	2	18154
Енергосиловий цех	489056	254749	168	67703	3	35262
Інші користувачі	217358	113222	777	312551	15	162790
Всього:	5433951	2830545	3275	1318050	64	686495

Після впровадження системи інфрачервоного опалення потрібно виконати перерозподіл споживання енергоресурсів по підрозділам суб'єкта господарювання. Від структурних підрозділів підприємства в яких встановлено система ІЧО потрібно відняти споживання теплової енергії і зняти з них встановлену теплову потужність, що дасть змогу знизити витрати суб'єкта господарювання по цих статтях. Додати треба споживання електричної енергії і внести до бюджету структурних підрозділів підприємства розрахункове підвищення витрат по статті „Електрична енергія”.

Данні по перерозподілу споживання електричної енергії, теплової енергії, а також зниження теплової потужності наведені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Перерозподіл витрат енергетичних ресурсів по підрозділах суб'єкта господарювання після встановлення системи ІЧО

Підрозділ	Споживання електричної енергії, кВт *год	Витрати на електричну енергію, грн. без ПДВ	Споживання теплової енергії на опалення, Гкал	Витрати на теплову енергію на опалення, грн. без ПДВ	Встановлена теплова потужність, Гкал*год.	Витрати на ВТП, грн*рік (без ПДВ)
1	2	3	4	5	6	7
Заготівельний цех	2128127	1108541	-	-	-	-
Трансформаторний цех	1191473	620638	-	-	-	-
Інструментальний цех	581596	302953	-	-	-	-
Складальний цех	900675	469161	-	-	-	-
Випробувальний цех	1227452	639380	-	-	-	-
Електротехнічний цех	380377	198138	87	34855	2	18154
Механо-будівний цех	163019	84916	87	34855	2	18154
Енергосиловий цех	489056	254749	168	67703	3	35262
Інші користувачі	217358	113222	777	312551	15	162790
Всього	7279131	3791699	1118	449964	22	234360

Перерозподіл витрат до і після встановлення інфрачервоного опалення на електричну енергію, теплову енергію та встановлену теплову потужність показано на рисунку 3.1.

Як видно з таблиці 3.9 і рисунка 3.1, після впровадження системи ІЧО в основних виробничих підрозділах споживання теплової енергії і встановленої теплової потужності відсутні. Незважаючи на те, що зросли витрати на електричну енергію (на 961154 грн. без ПДВ), зменшились витрати на теплову енергію на опалення та встановлену теплову потужність (на 1320221 грн. без ПДВ).

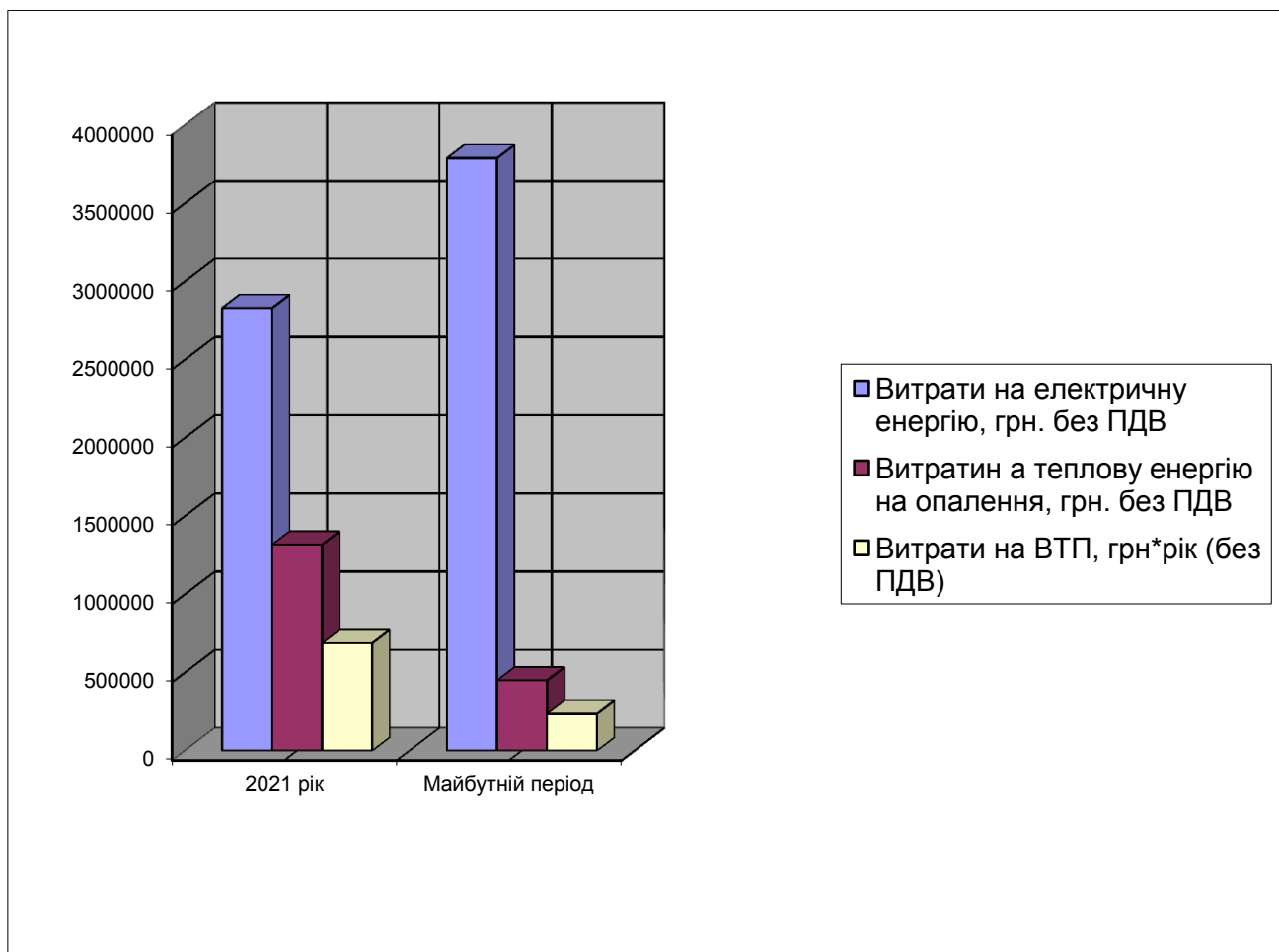


Рисунок 3.1 - Перерозподіл витрат на енергоресурси до і після встановлення інфрачервоного опалення

Враховуючи, що за рахунок встановлення ІЧО досягнутий позитивний економічний ефект, наступним етапом потрібно передбачити розробку і впровадження заходів, щодо використання системи ІЧО в допоміжних підрозділах з урахуванням особливостей діляниць.

Обсяг споживання і витрати на питну воду, виструми і реактивну електричну енергію в 2021 року наведені в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Обсяг споживання і витрати на питну воду, виструми і реактивну електроенергію в 2021 році

Вид ресурсу	Обсяг споживання,	Витрати, грн. без ПДВ
Вода питна, м ³	24437	105038
Виструми, м ³	23216	70482
Реактивна електрична енергія, Квар*год	79061	94865
Всього витрати	126714	270385

Як видно з даних, наведених в таблиці 3.9 зміни на подальший період за цими видами ресурсів не передбачені. Проте в подальшому фахівцям суб'єкта господарювання слід розглянути і ці види енергоносіїв з метою максимальної оптимізації витрат по них.

У представленій зведеній таблиці 3.12 подані данні перерозподілу витрат ПАТ „Запорізький Завод „Перетворювач” на енергоресурси.

Таблиця 3.12 – Перерозподіл витрат суб'єкта господарювання на енергоресурси після впровадження системи інфрачервоного обігріву

Назва енергоресурсу	2021 рік		Майбутній період		Відхилення, +/-
	Споживання	Витрати, грн.	Споживання	Витрати, грн.	
Електроенергія, кВт*год.	5433951	2830545	6395105	3331210	+17,7
Опалення, Гкал	3275,31	1318050	1118,15	449964	-34
ВТП, Гкал	63,51	686495	21,68	234360,24	-34

Як видно з таблиці 3.11, завдяки впровадженню системи інфрачервоного опалення витрати на електричну енергію зросли на 17%, але на теплову енергію і встановлену теплову потужність знижені на 34%, що безумовно говорить про ефективність використання інфрачервоного опалення.

Доля енергоресурсів в собівартості реалізованої продукції у 2021 році та після впровадження системи інфрачервоного опалення на майбутній період наведено на рисунках 3.2 і 3.3.

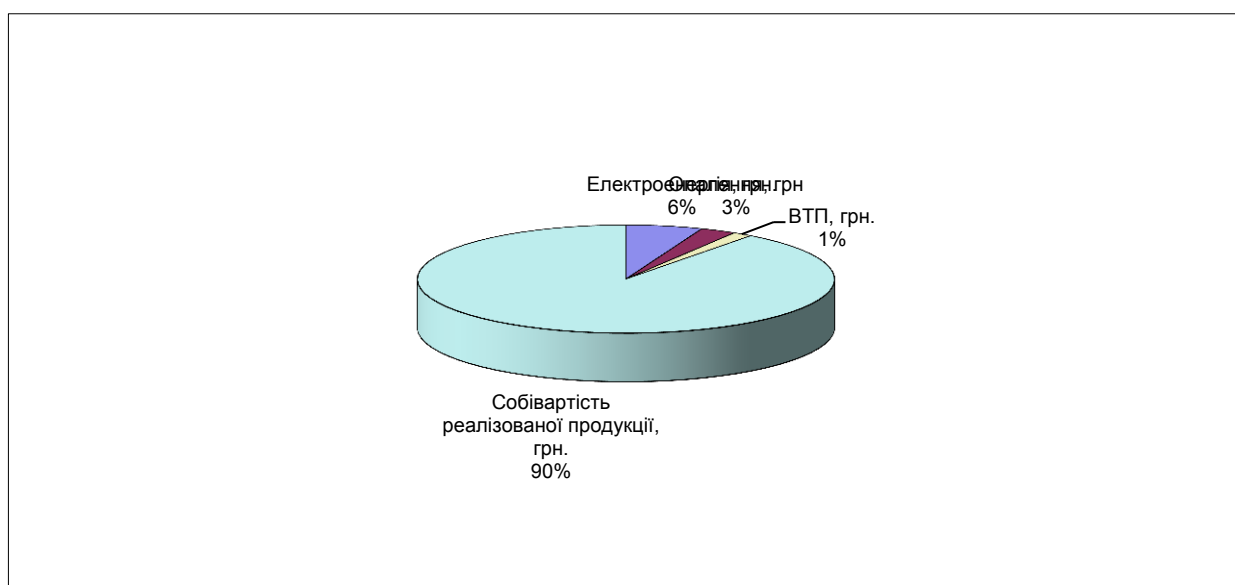


Рисунок 3.2 – Доля енергоресурсів в собівартості реалізованої продукції до впровадження ІЧО

Економічний ефект міг би бути більшим, але впродовж останнього періоду промислове підприємство знижувало використання теплової енергії за допомогою „затискання” введів централізованого опалення, тим самим знижуючи температуру в підрозділах. Варто зазначити, що для реалізацію монтажу цього обладнання не потрібно залучати сторонні організації, і весь об’єм робіт можна виконати фахівцями суб’єкта господарювання.

Монтажні роботи не впливають на основну виробничу діяльність суб’єкта господарювання і можуть бути виконані поетапно до опалювального сезону.

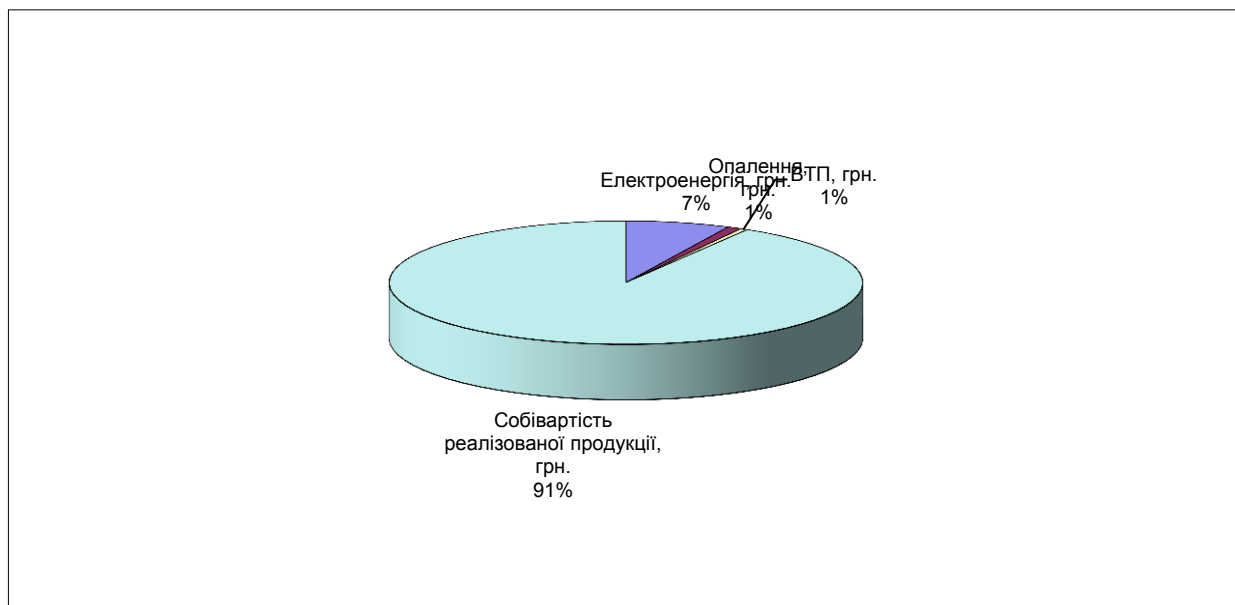


Рисунок 3.3 – Доля енергоресурсів в собівартості реалізованої продукції після впровадження ІЧО

Для отримання бажаного ефекту від впровадження інфрачервоного опалення потрібно виконати до початку опалювального сезону - 15 листопада. Для впровадження заходу щодо заміни частини централізованого опалення інфрачервоним електричним опаленням на суб'єкті господарювання створюється бригада із працівників електротехнічного цеху в складі 10 працівників у складі: майстер електрик з ремонту електроустаткування - 1 чоловік, електромонтер 5 розряду - 2 чоловіка, електромонтери 4 розряду - 6 чоловік, електрогазозварник 4 розряду - 1 чоловік. У відповідності із кошторисною документацією для реалізацію даної роботи потрібно 7213,7 люд./годин. Роботу бригада в складі 10 працівників виконує впродовж 90 робочих днів, що, з урахуванням вихідних днів складає, 114 календарних днів. Для реалізацію робіт використовується обладнання і комплектуючі імпортного виробництва (Frigo, Швеція). Строки поставки встаткування імпортного виробництва становлять від 60 до 90 діб, але при розрахунку строків реалізацію робіт потрібно враховувати найбільший строк - 90 діб. Для отримання

встаткування у встановлений термін потрібно запланувати фінансові витрати відповідно до умов договору. Для іноземних постачальників і дистриб'юторів найчастіше застосовувана схема: 50% передоплата і 50% по факту повідомлення про готовність до відвантаження. Відповідно необхідне планування витрат на покрокове придбання комплектуючих на проведення підготовчих робіт:

- придбання матеріалів і комплектуючих для реалізацію попереднього обсягу робіт;
- доставка до місця проведення робіт.

До отримання встаткування потрібно провести підготовку території до монтажу інфрачервоних обігрівачів. В обсяг підготовки входить:

- очищення трас і прокладка труб електричних мереж;
- підготовка систем підвісу для інфрачервоних обігрівачів;
- прокладка кабелів;
- внутрішній монтаж шаф керування, перевірка правильності монтажу;
- реалізацію складання внутрішніх мереж розподільних шаф, до яких будуть підключатися кабелі живлення обігрівачів;
- проведення електричних випробувань.

Організація робіт передбачає ряд організаційних заходів для забезпечення безпечного проведення робіт:

- підготовка та видання наказу по промисловому підприємству із встановленням строків і осіб, відповідальних за реалізацію конкретного заходу, зобов'язання чіткої реалізації реалізацію і взаємодію між фінансовими, економічними, комерційними та інженерними службами суб'єкта господарювання ;
- підготовка робочого місця з оформленням наряд допуску на реалізацію робіт підвищеної небезпеки;
- інструктаж персоналу перед реалізацією робіт, з урахуванням ділянки на якій виконуються роботи, особливості проходження комунікацій, роботи

вантажопідйомних машин і механізмів, розташування мереж, робота в умовах діючого виробництва, застосування автовеж, пересувних лісів;

- підготовка та узгодження проєктної документації з органами, що інспектують (МНС, санепідемстанція, Держенергонагляд, Інспекція по енергозбереженню).

До технічних заходів щодо підготовки та реалізацію робіт із впровадження заходу потрібно віднести:

- перевірка шаф силових розподільних, автоматичних вимикачів, груп запобіжників і роз'єднувачів;

- усунення нагріву, обпресування наконечників, відновлення ізоляції;

- перемикання груп існуючих споживачів відповідно проєктних даних, розвантаження ліній для установки інфрачервоних обігрівачів;

- розчистка підходів та місць введення в розподільні шафи кабелів.

Реалізацію організаційних і технічних заходів дозволить організувати відділу головного енергетика координацію робіт між фінансовими, комерційними, інженерними службами суб'єкта господарювання, забезпечити надійну експлуатацію електричних мереж суб'єкта господарювання, забезпечити безперешкодний підхід до місць підключення, знизити ймовірність відмов нагрівачів у процесі експлуатації.

Роботою з реалізацію заходу щодо установки інфрачервоних електричних нагрівачів керує робоча група. Склад робочої групи формується з відповідальних осіб, виходячи з найбільш задіяних у роботі структурних підрозділів виробника. Для забезпечення можливості контролю за строками і координації дій підрозділу, своєчасного виявлення відхилень і ухвалення рішень корегуванню строків, аналізу та усуненню причин відхилень, вживання заходів по недопущенню подібних відхилень надалі вся одержувана інформація обробляється на щотижневих, а якщо потрібно, то і на щоденних оперативках. Оптимальний строк впровадження такого заходу, за умови реалізацію названих

вище етапів, складає 120 днів і за укрупненими показниками зведений у таблицю 3.13.

Таблиця 3.13 - Укрупнені показники строків реалізацію робіт

Найменування робіт	Кількість працівників	Кількість днів для реалізацію робіт								
		15	15	15	15	15	15	15	15	Разом
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Постачання нагрівачів					60					
Придбання комплектуючих і матеріалів	8	15								
Підготовчі роботи (очищення, розбирання)	4	15								15
Монтаж трас трубного розведення й складання шаф керування	4	15	15							30
Монтаж шаф керування	6		15							15
Прокладка кабелів	4			7	7					14
Монтаж термостатів	8					10	10	15	15	50
Монтаж нагрівачів	2						8	15	15	48
Проведення випробувань	2				2	2	2	2	15	21
Введення в експлуатацію									10	10

Контроль за строками і якістю реалізацію роботи, раціональному використанню виділених засобів, забезпечення звітності по етапах реалізацію робіт покладено на службу головного інженера в особі відділу головного енергетика.

Суміщення під час реалізацію робіт дозволяє правильно організувати планування і контроль реалізацію робіт з монтажу та введення в експлуатацію системи інфрачервоного опалення. Фактично за допомогою раціонального планування та організації реалізацію робіт, застосування сучасних технологій монтажу та інструмента, можна значно скоротити строки.

Наведені розрахунки підтверджують доцільність використання інфрачервоного опалення, яке ефективно використовує теплову потужність і нагріває не об'єм приміщення, а тільки площу. До того ж використання інфрачервоного опалення має такі переваги, як створення локального (зонного) обігріву, можливість автоматичного регулювання температури в робочих зонах, робить такі системи більш гнучкими і економічними.

На додастум до всього, можна визначити наступні переваги системи інфрачервоного опалення:

- температура повітря нижче за рахунок ефекту обігріву тільки поверхонь, а не обсягу повітря, при якому кількість затрачуваної енергії менше, ніж при обігріві обсягу;
- відсутній рух повітря та пилу, що утворюються при різних технологічних процесах, за рахунок чого поліпшуються умови комфортності в приміщенні. На противагу цьому, при системах повітряного опалення рух повітря створює більші труднощі як з погляду постійної циркуляції повітря й протягів, так і з погляду присутності у зваженому стані різних шкідливих для здоров'я часструм;
- тепло спрямовано безпосередньо в нижню зону приміщення, тому поверхнями з найвищою температурою є підлога й технологічне встаткування; із цієї причини установки інфрачервоного опалення широко застосовуються в приміщеннях великої висоти. У традиційних системах повітряного опалення неоднорідність (шаруватість) повітряної маси й більші тепловтрати через покрівлю й верхню частину зовнішніх стін є причиною більшої витрати тепла;

- система інфрачервоного опалення вимагає меншого часу для приведення її в робочий режим, за рахунок цього експлуатаційні витрати нижче, ніж для традиційної конвекційної системи;

- обігрів поверхонь, а не повітря дозволяє обігрівати окремі зони або робочі місця без потреби обігрівати цілком все приміщення, даючи можливість підтримувати різну температуру в різних зонах, що неможливо в системах конвекційного обігріву;

- відпадає необхідність будівництва котелень і прокладки теплотрас;
- відсутність постійного обслуговуючого персоналу;
- мінімальні втрати тепла;
- швидкий монтаж, демонтаж, перенос приладів;
- виключається замерзання системи (відсутність води);
- швидкий прогрів приміщень (15-30 хвилин);
- рівномірний розподіл тепла по приміщенню.

Для раціональності використання промислових площ потрібно розглянути і можливість локалізації робочих ділянок без впливу на якість продукції, забезпечення ефективності технологічних процесів. В сукупності з оптимізацією розміщення технологічного обладнання слід виконати роботи по подальшій оптимізації системи опалення, внесення змін до системи електропостачання з урахуванням питання по встановленню приладів обліку.

Комплексні рішення питань енергозбереження дозволять максимально врахувати потенціал суб'єкта господарювання в даному напрямку і привести до оптимального зниження по всім статтям витрат енергоносіїв.

Висновки до 3 розділу

Зростання цін на енергоресурси за останні роки підвищили витрати ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач” на енергоносії практично в два рази.

Теплова енергія на ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач”, яку воно отримує від Концерну „МТМ” використовується не раціонально. Мають місце

виструмів і втрата теплоносія. На магістральних трубопроводах відсутність ізоляції призводить до необґрунтованих витрат суб'єкта господарювання на теплову енергію якою фактично гріють під даховий простір, а умови на робочих місцях не відповідають санітарним нормам по температурі. Використання системи централізованого опалення, яка введена в експлуатацію в 1963 році від котельної ПАТ „ЗТЗ”, яка по рішенню міської ради була передана Концерну „МТМ” на сучасний момент призводить до невиправданих витрат суб'єкта господарювання на теплову енергію.

Розвиструм сучасних систем індивідуального і альтернативного опалення доводить, що для суб'єкта господарювання підійшов час ухвалення важливого рішення. В умовах ринкової економіки питання модернізації, реконструкції або перехід на систему децентралізованого опалення - це один із ефективних способів заощадження коштів суб'єкта господарювання. Використання світового досвіду дозволяє використовувати останні новинки прогресу у сфері економії енергоресурсів. Особливо швидкий розвиструм набули системи альтернативного опалення приміщень.

Перехід виробничих структурних підрозділів підприємства на систему опалення в зимовий період із використанням двохсот одного інфрачервоного електричного обігрівача дає змогу підприємству знизити витрати на енергоресурси на рік в сумі 359067 грн. Витрати на провадження такої системи мають термін окупності 3,5 роки, що свідчить про перспективність даного виду опалення. Використання зонального обігріву, автоматизація роботи інфрачервоних обігрівачів, можливість програмування на добу погодинно з урахуванням змінності, зниження впливу „людського” фактору, дає можливість будування гнучкої системи опалення виробничих приміщень суб'єкта господарювання. До того ж інфрачервоне опалення забезпечує комфортні умови для працівників і не має шкідливого впливу на організм людини.

Рішення проблеми зниження витрат на опалення потрібно розглядати не тільки з боку зміни системи опалення. Потрібно виконати комплексний аудит

суб'єкта господарювання з дослідженням теплопровідності будівель та споруд. Реалізацію такої роботи дасть можливість виявити потребу в виконанні робіт по утепленню, за рахунок якого можна знизити тепловтрати, а як наслідки знизити витрати на опалення, вдосконалити систему і вийти на найкращі показники. Слід розглянути також можливість встановлення індивідуальної системи опалення адміністративно побутового корпусу де використання інфрачервоного обігріву не доцільно як по технічним так і економічним показникам.

В подальшому потрібно виконати проєкт встановлення інфрачервоного опалення для електротехнічного, механічно-будівельного, енергосилового цехів а також приміщень складів.

От же використання систем інфрачервоного опалення є важливим кроком суб'єкта господарювання в період постійного зростання цін на енергоресурси. Слід зауважити, що зниження використання енергетичних ресурсів є одним із напрямків енергозбереження, а цей напрямок є пріоритетним і для держави. Реалізацію пунктів „Програми енергозбереження”, що затверджена кабінетом міністрів дає можливість власнику на відшкодування витрат на заходи по енергозбереженню в разі їх своєчасного надання на експертизу і впровадження в повному обсязі.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

При виконанні завдання на дипломну роботу передбачається використання ПК із спеціалізованим програмним забезпеченням. Тому необхідно виконати вимоги щодо охорони праці для збереження здоров'я робітників.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

Під час виконання робіт може виникнути такі потенційні небезпеки:

- ураження електричним струмом через несправність електрообладнання, невиконання інструкцій з безпеки при використанні електричного обладнання, що може призвести до електротравм або смерті
- механічні травми в результаті нераціонального розташування робочих місць;
- нейропсихологічні стреси через специфіку виконуваної роботи, що призводить до захворювань загального характеру;
- негативні стосунки в команді в результаті постійних емоційних невдач, які призводять до посилення емоційного стресу;
- кістково-м'язові порушення внаслідок тривалої статичної напруги м'язів спини, шиї, рук та ніг, що призводить до пошкодження опорно-рухового апарату;
- негативні ефекти від електромагнітних, у тому числі рентгенівських, випромінювань при використанні ПК з електронно-променевою трубкою, що призводить до погіршення зору, зниженого імунітету;
- недостатнє освітлення виробничих приміщень і робочих місць через несправність або помилкового вибору освітлювальних приладів, що призводить до погіршення зору;

- незадовільний мікроклімат робочого місця через відсутність пристроїв, які забезпечують необхідну систему повітрообміну і обігріву, який може викликати загальне захворювання;
- ймовірність виникнення пожежі внаслідок несправності електрообладнання, невиконанням або порушенням правил пожежної безпеки службовим персоналом, що призводить до пожежі;
- неправильні дії персоналу в надзвичайних ситуаціях, які ведуть до паніки та смерті;
- ймовірність швидкого поширення інфекційних захворювань через недотримання правил особистої гігієни працівників;
- негативний вплив шкідливих речовин (озону, пил та ін.) При використанні копіювальних апаратів і принтерів, призводить до подразнення слизових оболонок і шкіри, різних захворювань.

Таким чином були визначені фактори, які несуть потенційну небезпеку та негативно впливають на здоров'я працівників.

4.2 Заходи по забезпеченню техніки безпеки

Основним і головним небезпечним фактором для розробників програмного забезпечення працюючих з електронікою, зокрема за персональними робочими станціями є ураження електричним струмом.

Ураження електричним струмом відбувається при замиканні електричного кола через тіло людини. Найбільш частим випадком ураження струмом в тих випадках, коли людина стосується двох або одного проводів, маючи при цьому контакт з землею, або це може бути дотик до металевих поверхонь приладів після переходу на них струму з струмоведучих частин і проводів.

Для забезпечення захисту персоналу від випадкового дотику до струмоведучих частин застосовуються такі заходи як:

- перевірка ізоляції струмоведучих частин не рідше 1 разу на 3 роки і своєчасна їх заміна;
- перевірка ізоляції струмоведучих частин після ремонту оргтехніки
- застосовані тугоплавкі запобіжники на розподільчому щитку для захисту від перевантаження мережі;
- обладнання розподільчого щитка офісного приміщення аварійним вимикачем.
- Над розетками вивішені написи із зазначенням напруги в мережі (~ 220 В).

Важливою захистом співробітників від ураження електричним струмом є захисне заземлення до якого підключаються всі електроприлади, що знаходяться в робочому приміщенні.

Монтаж захисного заземлення передбачає розрахунок параметрів з наступними вихідними даними: довжина L і ширина B приміщення відповідно 10 м і 7,5 м; напруга мережі живлення $U = 220$ В; опір розтікання струму природних заземлювачів $R_e = 12$ Ом; довжина вертикального стрижня $l_v = 3 = 3$ м та діаметр $d = 0,012$ м; ширина смуги $b_s = 0,032$; питомий опір землі в ході вимірювання $\rho_{\text{вм}} = 100$ Ом · м.

Згідно з вимогами глави 1.7 «ПУЕ» і ГОСТ 12.1.030-81 (2001) «ССБТ. Електробезпека. Захисне заземлення, занулення » розрахунковий нормований опір заземлювального пристрою R_z не більше 4 Ом.

Обчислення опору штучного заземлювача виконано за формулою (5.1):

$$R_u = \frac{R_e R_z}{R_e - R_z}. \quad (5.1)$$

Розрахуємо необхідну опір штучного заземлювача R_u при $R_z = 4$ Ом:

$$R_u = \frac{12 \cdot 4}{12 - 4} = 6.$$

Визначення питомого опору ґрунту ρ Ом · м при коефіцієнті сезонності при нормальній вологості ґрунту $\Psi = 1,5$ виконано за формулою (5.2):

$$\rho = \rho_{\text{вим}} \cdot \Psi, \quad (5.2)$$

$$\rho = 100 \cdot 1,5 = 150.$$

Відстань від поверхні ґрунту до середини довжини вертикального стрижня $t_{\text{в}}$ м розраховується за формулою (5.3):

$$t_{\text{в}} = 0,8 + \frac{1}{2} l_{\text{в}}, \quad (5.3)$$

$$t_{\text{в}} = 0,8 + 1,5 = 2,3.$$

Розрахунок опору розтікання струму одиночного вертикального заземлювача $R_{\text{в}}$ Ом розраховується за формулою (5.4):

$$R_{\text{в}} = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l_{\text{в}}} \left(\ln \frac{2 \cdot l_{\text{в}}}{d} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4 \cdot t_{\text{в}} + l_{\text{в}}}{5 \cdot t_{\text{в}} - l_{\text{в}}} \right), \quad (5.4)$$

$$R_{\text{в}} = \frac{150}{6 \cdot \pi} \left(\ln \frac{6}{0,012} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{12,2}{8,5} \right) = 33,8.$$

Мінімальна кількість вертикальних стрижнів визначається за формулою (5.5):

$$n' = \frac{R_{\text{в}}}{R_{\text{н}}}. \quad (5.5)$$

Розрахуємо мінімальну кількість вертикальних стрижнів заземлення, п
'шт:

$$n' = \frac{33,8}{6} = 6.$$

Далі визначаємо довжину горизонтальної смуги $l_{\text{г}}$ м за формулою (5.6):

$$l_r = 1,05 \cdot a \cdot n, \quad (5.6)$$

$$l_r = 1,05 \cdot 3 \cdot 12 = 37,8.$$

Відстань від поверхні ґрунту до середини ширини вертикального стрижня t_r м розраховується за формулою (5.7):

$$t_r = 0,8 + \frac{1}{2} b_c, \quad (5.7)$$

таким чином воно становить:

$$t_r = 0,8 + 0,016 = 0,82.$$

Опір розтікання струму визначається за формулою (5.8):

$$R_r = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l_r} \cdot \ln \frac{2 \cdot l_r^2}{b_c \cdot t_r}. \quad (5.8)$$

Обчислимо опір розтікання струму горизонтальної з'єднувальної смуги R_r , Ом:

$$R_r = \frac{150}{6 \cdot \pi} \cdot \ln \frac{2857,7}{0,0262} = 61,5.$$

Розрахуємо еквівалентний опір розтікання струму групового заземлювача $R_{гр}$ по (5.9) при коефіцієнтах використання $\eta_B = 0,55$, $\eta_r = 0,326$:

$$R_{гр} = \frac{R_B R_r}{R_B \cdot \eta_r + R_r \cdot \eta_B \cdot n}, \quad (5.9)$$

$$R_{гр} = \frac{33,8 \cdot 61,5}{33,8 \cdot 0,312 + 61,5 \cdot 0,53 \cdot 12} = 5,2.$$

Оскільки виконується умова $R_{гр} < R_u$, розрахунок параметрів захисного заземлення виконаний коректно.

Для захисту працівників від тривалого впливу ЕМВ корпусу робочих станцій виконані з екрануючих матеріалів, таким чином за 8 годинний робочий

день гранична щільність потоку потужності ЕМП не перевищує 0,1 Вт / м². Також використовуються нешкідливі рідкокристалічні дисплеї.

Для вирішення проблеми негативного впливу тривалої роботи за комп'ютером рекомендується щогодини відводити 15 хвилин на відпочинок .

4.3 Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці

У виробничих приміщеннях на робочих місцях з ВДТ мають забезпечуватись оптимальні значення параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості й рухливості повітря (ГОСТ 12.1.005-88, СН 4088-86).

Рівні позитивних і негативних іонів у повітрі приміщень з ВДТ мають відповідати санітарно-гігієнічним нормам N 2152-80.

Так як робота з ПК зазвичай проводиться в закритому приміщенні, передбачається кондиціонування повітря. Ці заходи є достатніми для підтримування нормального мікроклімату, так як при роботі ПК не виділяється великої кількості тепла і відсутнє виділення шкідливих речовин в повітря.

Освітленість на поверхні столу в зоні розміщення робочого документа дорівнює 300-500 лк. Допускається установка світильників місцевого освітлення для підсвічування документів. Місцеве висвітлення не створює відблисків на поверхні екрану і збільшувати освітленість екрана більш 300 лк.

В якості джерела світла при штучному освітленні використовуються здебільшого люмінесцентні лампи типу ЛБ. При влаштуванні відбитого освітлення у виробничих та адміністративно-громадських приміщеннях допускається використання металогалогенних ламп потужністю до 250 Вт.

Допускається використання ламп розжарювання в світильниках районного освітлення. Загальне освітлення проводиться у вигляді суцільних або ж уривчастих ліній світильників, що знаходяться збоку від робочих місць, паралельно лінії зору користувача при поруч розташованому ПК. При

периметральному розташуванні комп'ютерів частини освітлювальних ліній розташовуються локалізовано над робочим столом ближче до його переднього краю, поверненого до оператора.

Поліпшення освітленості сприяє підвищенню працездатності навіть в тих випадках, коли процес праці практично не залежить від зорового сприйняття. 90% інформації людина отримує через органи зору. Світло впливає на обмін речовин, серцево-судинну і нервову системи. Раціональне освітлення сприяє підвищенню продуктивності праці, його безпеки. При недостатньому освітленні і його погану якість трапляється швидка втома зорових аналізаторів, підвищується травматичність. Дуже висока яскравість викликає осліплення, порушення функції ока.

Рівні звукового тиску в октавних смугах частот, рівні звуку та еквівалентні рівні звуку на робочих місцях у приміщення не перевищують 45-50 дБ згідно ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» та ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

Вібрація (загальна) обладнання не перевищує гранично допустимих величин, встановлених Санітарними нормами вібрації робочих місць № 3044-84.

Продуктивність праці та самопочуття робочого багато в чому залежать від стану навколишнього середовища і, перш за все, від зміни температури, вологості, швидкості руху повітря, атмосферного тиску, теплового випромінювання. Людина працездатний і відчуває себе добре, якщо температура навколишнього повітря знаходиться в межах 18-22°C, відносна вологість становить 40-60%, а швидкість руху повітря 0,1-0,2 м / с (ДСН 3.3.6-042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»).

Освітлення в приміщеннях ОЦ змішане (природне і штучне). Робочі місця з ПК по відношенню до світлових прорізів розташовані так, щоб

природне світло падало збоку, переважно зліва. Штучне освітлення в приміщеннях експлуатації ПК здійснюється системою спільного рівномірного освітлення.

При організації праці, що пов'язана з використанням ВДТ ЕОМ і ПЕОМ, для збереження здоров'я працюючих, запобігання професійним захворюванням і підтримки працездатності слід передбачити внутрішньозмінні регламентовані перерви для відпочинку. Внутрішньозмінні режими праці і відпочинку мають передбачати додаткові нетривалі перерви в періоди, що передують появі об'єктивних і суб'єктивних ознак втомлення і зниження працездатності. При виконанні протягом дня робіт, що належать до різних видів трудової діяльності, за основну роботу з ВДТ ЕОМ і ПЕОМ слід вважати таку, що займає не менше 50% часу впродовж робочої зміни мають передбачатися:

- перерви для відпочинку і вживання їжі (обідні перерви);
- перерви для відпочинку і особистих потреб (згідно з трудовими нормами);
- додаткові перерви, що вводяться для окремих професій з урахуванням особливостей трудової діяльності.

Тривалість обідньої перерви визначається чинним законодавством про працю і Правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства (Організації, установи).

Так як робота з обчислювальною технікою є малорухомою і створює велике навантаження на очі і кисті рук, операторам для підтримки працездатності необхідно керуватися ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин».

Необхідно дотримуватися регламентовані перерви для відпочинку. В період роботи за дисплеєм в режимі праці та відпочинку передбачаються перерви для відпочинку 15 хвилин через кожні 2 години. Перерви для

відпочинку необхідно супроводжувати гімнастичними вправами. Для меншої втоми кистей рук під час роботи передбачається використання просторих столів, а в разі їх відсутності – спеціальних підставок для рук, а також використання ергономічних клавіатур.

4.4 Заходи по забезпеченню безпеки у надзвичайних ситуаціях

Навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях здійснюється відповідно до Порядку здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26 червня 2013 року № 444, та Організаційно-методичних вказівок з підготовки працюючого населення до дій у надзвичайних ситуаціях, затверджених 19 вересня 2013 року Головою Державної служби України з надзвичайних ситуацій (надалі – ДСНС України):

- за місцем роботи - працюючого населення;
- за місцем навчання - дітей дошкільного віку, учнів та студентів;
- за місцем проживання - непрацюючого населення.

Навчально-методичне забезпечення навчання забезпечується ДСНС разом з МОН. Освіта населення складається з навчання безпосередньо на підприємствах, поза підприємствами; під час спеціальних навчань на місцях та підготовки цивільної оборони; самонавчання та під час отримання відповідного освітнього рівня у навчальних закладах системи освіти.

Організація навчання діям у надзвичайних ситуаціях покладається:

- працюючого та непрацюючого населення - на центральний виконавчий орган, який забезпечує формування та реалізацію державної політики у сфері цивільного захисту, Раду міністрів Автономної Республіки Крим, місцеву державну адміністрацію, органи місцевого самоврядування, які розробляють і затверджують відповідні організаційні та методологічні принципи і програми, що готують людей до таких дій;

– дітей дошкільного віку, учнів та студентів - до центрального органу виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізацію державної політики у галузі освіти та науки, який розробляє та затверджує навчальні програми з вивчення заходів безпеки, методів захисту від впливу небезпечних чинників, зумовлених надзвичайними ситуаціями, надання медичної допомоги в координації з центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізацію державної політики у сфері цивільного захисту.

4.4.1 Заходи по забезпеченню пожежної безпеки

Комплекс протипожежних заходів для приміщення обладнаного персональними електронно-обчислювальними машинами розроблений згідно вимог НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні».

Виходячи з аналізу речовин та матеріалів, які використовуються при роботі у приміщенні, відповідно до вимог НАПБ Б.03.002-2007 «Норми визначення категорій приміщень, будинків і зовнішніх установок з взривопожежної і пожежної безпеки», приміщення (офіс) обладнане ВДТ належить до виробництв категорії «Д» з пожежної небезпеки – пожежонебезпечні виробництва;.

Також залежно від агрегатного стану й особливостей горіння різних горючих речовин й матеріалів пожежі за ДБН В. 1.1.7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» поділяються на відповідні класи та підкласи. Пожежа в офісі відноситься до класу А, тобто це пожежі твердих речовин, переважно органічного походження, горіння яких супроводжується тлінням (деревина, текстиль, папір) та класу Е, тобто це пожежі, пов'язані з горінням електроустановок, які обов'язково є у будь-якому офісі.

Згідно вимог НАПБ А.01.003-2009 «Правила улаштування та експлуатації систем оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей будинках та спорудах» і ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного

захисту», в приміщенні (офісі) обладнаному ПК встановлена система пожежної й охоронної сигналізації, яка забезпечує виявлення теплових і димових ознак пожежі і місця виникнення пожежі з точністю до місця розміщення датчика

Відповідно до вимог НАПБ Б.03.002-2004 «Типові норми належності вогнегасників» для гасіння електрообладнання у приміщенні (офісу) обладнаному ПК, що знаходиться під напругою, передбачені вуглекислотні вогнегасники типу ВВК-1.4 в кількості 2 штук. Відстань між вогнегасниками та місцями можливих загорянь не перевищує 10 м.

Заходи, що вживаються при виникненні пожежі

- знеструмлення ПК, що знаходяться під напругою мережі живлення;
- запобігання поширенню пожежі за межі вогнища (пристрій аварійного відключення, застосування засобів пожежогасіння тощо);
- запобігання виходу з ладу обладнання при пожежі;
- запобігання загибелі людей під час пожежі шляхом виконання організаційних заходів.

Вимоги, дотримання яких допомагає запобігти або не дати поширитися пожежі в робочому приміщенні:

- стіни, перегородки, перекриття повинні бути зроблені з негорючих матеріалів;
- двері обладнуються в притворах ущільнювачами, щоб не допустити задимлення окремих приміщень;
- в разі виникнення пожежі, система вентиляції автоматично відключатися;
- проводиться щомісячний інструктаж персоналу з техніки безпеки;
- призначається відповідальний за пожежну безпеку;
- передбачається евакуаційне освітлення;
- передбачається план евакуації;

Таким чином, передбачені для приміщення заходи по забезпеченню безпеки, виробничої санітарії, гігієни праці і пожежної безпеки забезпечують безпечні та комфортні умови праці персоналу.

4.4.2 Заходи з цивільного захисту

Порядок організації та проведення спеціальних об'єктових навчань і тренінгів з питань цивільного захисту визначається Державною службою України з надзвичайних ситуацій. Державна служба України розробляє навчальну програму з пожежної безпеки в надзвичайних ситуаціях. Громадські організації та позашкільні навчальні заклади проводять навчання відповідно до їх програмами.

Навчання населення, що працює відбувається безпосередньо на підприємстві, в установі чи організації згідно з програмами підготовки працівників до дій у надзвичайних ситуаціях, а також під час проведення

спеціальних тренувань і навчань з питань цивільного захисту. Навчання населення, що працює діям в умовах надзвичайних ситуацій проводиться в робочий час і є обов'язковим, за рахунок коштів роботодавця за програмами підготовки населення до дій в умовах надзвичайних ситуацій, а також на спеціальних об'єктових навчаннях і тренуваннях з питань цивільного захисту.

Для отримання інформації щодо процедур дій в аварійних ситуаціях, беручи до уваги особливості виробничої діяльності об'єкта, інформація та посилення з питань по цивільному захисту знаходять в спеціальному інформаційному куточку.

При рекрутингу, а також щорічно працівники проходять інструктаж з питань цивільної оборони, пожежної безпеки та дій в умовах надзвичайних ситуацій. Особи, які беруть на себе роботу, пов'язані з підвищеною пожежонебезпекою, проходять спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум).

Працівники, зайняті роботами з підвищеною пожежною небезпекою, раз на рік проходять перевірку знань нормативних актів з пожежної безпеки, а державні службовці, для допуску до виконання обов'язків, а також періодично (один раз на три роки), проходять навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки.

Забороняється допускати до роботи осіб, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з питань цивільного захисту, зокрема, з пожежної безпеки.

Незайняте населення самостійно вивчає пам'ятки та інший інформаційно-довідковий матеріал з питань цивільної оборони, правил пожежної безпеки в повсякденному житті та громадських місць, а також отримує в засобах масової інформації від органів державної влади або органів місцевого самоврядування необхідну інформацію про надзвичайні ситуації, на території яких можуть виявитися непрацюючі громадяни, а також про способи захисту від впливу небезпечних факторів.

Практичне висвітлення теоретичного матеріалу здійснюється щорічним проведенням Дня захисту.

Таким чином, в розділі розглядаються потенційні небезпеки, які можуть виникнути під час роботи, а саме: електричний шок, нервово-психічні стрес, недостатнє освітлення і т.п. Також були прийняті заходи щодо забезпечення безпеки, промислової санітарії та гігієни праці.

Також розглянули міри пожежної безпеки для приміщення і класи пожеж, які можуть виникнути там.

В останньому розділі було розглянуто організацію навчання працюючого та непрацюючого населення в надзвичайних ситуаціях.

ВИСНОВКИ

Дипломний проєкт присвячений актуальній на сучасному етапі темі - економії енергоресурсів. Зростаюча вартість енергоресурсів призводить до потреби підвищення ефективності їх використання. Швидке зростання тарифів на електроенергію, тепло і воду в останні роки особливо помітні і можна, з великою ймовірністю, припустити, що тенденція збережеться. Зростання тарифів обумовлено в основному збільшенням вартості енергоносіїв, зношуванням джерел, що генерують, і транспортних комунікацій енергоносіїв.

Метою даної магістерської роботи було техніко-економічне обґрунтування економії енергоресурсів і розробка методів організації системи теплоспоживання машинобудівного суб'єкта господарювання, спрямованих на забезпечення зниження частки витрат теплової енергії в собівартості продукції, що випускається, і поліпшення умов праці обслуговуючого персоналу. Як об'єкт дослідження було обрано машинобудівне підприємство ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач”.

З 2017 року по 2021 рік спостерігається неухильне зростання цін на енергоресурси. Для ПАТ „Завод „Перетворювач” ця тенденція істотно відбивається на долі енергоресурсів у собівартості продукції, що випускається, і за цей період вона виросла з 7% до 14%. З огляду на те, що фінансовий стан суб'єкта господарювання постійно погіршується (згідно „Звіт про фінансові результати” за досліджуваний період підприємство отримало прибуток 22 тис.грн. тільки у 2020 році, всі інші роки працювало зі збитками), вживання заходів по розробці і впровадженню енергоощадних технологій українська необхідна. Запропонована в даному дипломі тема зниження витрат на енергоресурси є одним зі шляхів по оптимізації витрат суб'єкта господарювання. Робота з енергоресурсами складне комплексне завдання, що потребує від фахівців суб'єкта господарювання постійного відстеження

тенденцій зміни цін на енергоносії, появу на ринку нового енергетичного обладнання, яке дозволяє раціонально використовувати енергоресурси.

Витрати на енергоресурси які використовуються на ВАТ „Запорізький завод „Перетворювач” мають постійний характер і входять до складової бюджету суб’єкта господарювання. Основними складовими витрат - витрати на електричну енергію і витрати на теплову енергію, які складають 57% і 40% відповідно від загальних витрат. За період з 2017 по 2021 рік зростання витрат за рахунок тарифів сягнуло 91% для активної електричної енергії і 192% для теплової енергії. Враховуючи те, що ці складові витрат є основними для суб’єкта господарювання, вирішення задачі по оптимізації цих витрат, контроль за раціональним використанням енергоресурсів і своєчасні управлінські рішення потребують негайних заходів від власників суб’єкта господарювання по вирішенню цього питання.

Використання енергетичних ресурсів суб’єктом господарювання ведеться нераціонально. Прилади обліку споживання встановлені тільки на вводах на підприємство, що дає змогу контролювати тільки сукупне використання електроенергії, води і тепла. Системи технічного обліку енергоресурсів по підрозділах не існує, що призводить до використання розрахункового методу розподілу. Таке становище не дозволяє контролювати і приймати своєчасні рішення по управлінню споживання енергоносіїв. Також, при збільшенні споживання визначити, чи є це виструмом в мережах, або нераціональним використанням в підрозділах можливо тільки дослідним за допомогою, що не завжди є можливим. Існуюча система обліку енергоресурсів на ПАТ „Запорізький завод „Перетворювач” не відповідає сучасним вимогам господарювання і потребує термінового удосконалення.

Не зважаючи на те, що на суб’єкті господарювання споживання енергоресурсів скорочується, постійне зростання їх вартості призводить до зростання платежів суб’єкта господарювання на цій статті витрат. Для

розрахунків в дипломному проєкті були прийняті середньорічні ціни на енергоносії за 2021 рік.

За останні роки доля витрат на енергоресурси в собівартості продукції зросла майже у двічі, така ситуація пояснюється зменшенням портфелю замовлень, підвищенням цини на енергоресурси, відсутність на суб'єкті господарювання гнучкої системи обліку енергоресурсів а як наслідок неможливість аналізу та виділенню найбільш проблемних структурних підрозділів підприємства - користувачів.

Розглянутий у даному дипломі проєкт установки інфрачервоних електричних обігрівачів у підрозділах основного виробництва суб'єкта господарювання частково вирішує питання по опаленню суб'єкта господарювання . В результаті впровадження системи інфрачервоного опалення, витрати на електричну енергію зросли на 17%, але на теплову енергію і встановлену теплову потужність знижені на 34%, даючи зниження загальних витрат на енергоресурси у розмірі 359067 грн., що складає 7,43% від загальних витрат за рік, а також одержуючи сучасну, гнучку автоматизовану систему опалення. Термін окупності даного проєкту складає 3,5 роки.

Основними напрямками вдосконалювання енергетичного господарства і підвищення ефективності його функціонування, які слід впровадити на суб'єкті господарювання , є:

- придбання ресурсосберігаючого встаткування;
- використання найбільш економічних видів енергоресурсів;
- удосконалювання схем енергоспоживання;
- удосконалювання технологічних процесів;
- автоматизація виробничих процесів, обліку та контролю використання ресурсів;
- удосконалювання конструкції енергоустаткування;
- застосування розрахунково-аналітичних методів нормування ресурсів;

- спрощення структури енергетичного господарства суб'єкта господарювання ;
- стимулювання поліпшення використання ресурсів і ін.

Не зважаючи на складні умови в якому знаходиться підприємство, резерви економії енергоресурсів досить значні. Це і можливість зниження використання електричної енергії за рахунок нормування її споживання, перегляд системи забезпечення стислим повітрям, оптимізація системи опалення суб'єкта господарювання в цілому, використання вторинного тепла від енергетичного блоку, реконструкція систем водопостачання та електропостачання. Подальша оцінка стану і максимальне використання цих резервів можливо лише при залучення до процесу вузьких фахівців та науково дослідженні організації.

В сучасних умовах рішення питань по оптимізації використання енергетичних ресурсів на суб'єкті господарювання дає можливість власнику заощаджувати кошти за даною статтею, але при цьому потребує постійного контролю за їх використанням, впровадження сучасних енергоощадних технологій та технологій виробництва.

Розроблені в магістерській роботі заходи можуть дозволити істотно скоротити обсяг споживання енергоресурсів. Таким чином, завдання поставлені в дипломному проєкті, вирішені, мета дипломного проєкту досягнута.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конституція України.
2. Закон України №74/94-ВР від 01.07.1994р. „Про енергозбереження”.
3. Закон України №575/97-ВР від 16.10.1997г. „Про електроенергетику”.
4. Закон України №555-IV від 20.02.2003г. „Про альтернативні джерела енергії”.
5. Закон України №601-VI від 25.09.2019г. „Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення „зеленого” тарифу”.
6. Закон України №1391-XIV від 14.01.2000г. „Про альтернативні види рідкого та газового палива”.
7. Закон України №2509-IV від 5.04.2016г. „Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного потенціалу”.
8. Закон Укаїни Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні. Із змінами, внесеними згідно із Законами. Верховна Рада України; Закон від 16.07.1999 № 996-XIV. Документ 996-14, остання редакція від 01.01.2022 на підставі 2457-17, 2756-17, чинний.
9. Закон Укаїни Про державну статистику. Із змінами, внесеними згідно із Законами. Закон від 17.09.1992 № 2614-XII. Документ 2614-12, поточна редакція від 01.01.2022 на підставі 2756-17, чинний.
10. Закон Укаїни Про теплопостачання. Із змінами, внесеними згідно із Законами. Документ 2633-15, остання редакція від 13.10.2021 на підставі 2592-17, чинний.
11. Наказ, Інструкція, Форма типового документа від 18.07.2016 № 276 „Про затвердження Інструкції про порядок ведення органами державної податкової служби оперативного обліку платежів до бюджету, контроль за справлянням яких здійснюється органами державної податкової служби України”.
12. СНіП 2.09.02-85. Виробничі будівлі.
13. СНіП 2.04.01-85. Внутрішній водопровід і каналізація будівель.

14. ДЕРЖСТАНДАРТ 17.1.1.04-80. Охрана природы. Гидросфера. Классификация подземных вод по целям водопользования.
15. Басова Т.Ф., Кожевников Н.Н., Леонова Э.Г. и др. Под ред. Кожевникова Н.Н. Экономика и управление в энергетике: Учеб. пособие для Э40 студ. сред. проф. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 384 с.
16. Бойчик І.М. Економіка суб'єкта господарювання . Навчальний посібник. – К.: Атіка, 2018. – 480 с.
17. Драганов Б.Х., Долінський А.А., Міщенко А.В., Письменний Є.М. (за ред. Б.Х. Драганова). Теплотехніка: Підручник. – К.: ІНК ОС, 2016. – 504 с.
18. Беліченко А.Г. Організація виробництва, ремонту обладнання та управління операціями. Методичний посібник. - Житомир: Дія, 2017. – 353 с.
19. Кач Ю.Г. Основы энергосбережения. Конспект лекций для студентов всех форм обучения специальности 7.000008 „Энергетический менеджмент”. Тернополь: ТНТУ, 2006. – 184 с.
20. Клевцов А.В. Средства оптимизации потребления электроэнергии. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 240 с.: ил.
21. Климова Н.В. Экономический анализ (теория, задачи, тесты, деловые игры): Учеб. пособие. – М.: Вузовский ученик, 2008. – 287 с.
22. Ковалев В.В. Введение в финансовый менеджмент. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 768 с.
23. Ковалко М.П., Денисюк С.П.; Відпов. ред. Шидловський А.К. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України. – К.: УЕЗ, 2019. – 506 с.
24. Костырко Л.А. Стратегия финансово-экономической деятельности хозяйствующего субъекта: методология и организация. – Луганск: Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2002. – 560 с.
25. Костирко Р.О. Фінансовий аналіз: Навч. посібник. – Х.: Фактор, 2018. – 784 с.

26. Кушнарєв Ф.А., Свєшников В.И., Ковалєнко А.В., Федорченко Г.С. Организация энергетического производства / Под ред. В.И. Свешникова. – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 288 с.
27. Лисиєнко В.Г., Щєлоков Я.М., Ладьгичєв М.Г. Хрєстоматия энергосбережения: Справочное издание: в 2-х книгах. Книга 1 / Под ред. Лисиєнко В.Г. – М.: Теплотехник, 2006. – 688 с.
28. Мєльник Л.Г., Карінцева О.І., Сотник І.М. Економіка енергетики: Навчальний посібник. – Суми: ВТД „Університетська книга”, 2017. – 238 с.
29. Некрасов А.С., Синяк Ю.В., Управление энергетикой предприятия. – М.: Энергия, 1979. – 296 с.: ил.
30. Острєнко В.С. Організація систем енергоресурсозбереження. Навчально-методичний посібник. Для студентів денної і заочної форм навчання напряму 6.050802 – „Електронні пристрої та системи”. – Черкаси: Вид. ЧНТУ, 2020. – 227 с.
31. Праховник А.В., Соловей А.И., Прокопенко В.В. и др. Энергетический менеджмент. – К.: ІЕЕ НТУУ „КПІ”, 2011. – 472 с.: ил.
32. Самойлов М.В., Панєвчик В.В., Ковалєв А.Н. Основы энергосбережения: Учеб. пособие. 3-е изд., стереотип. – Мн.: БГЭУ, 2004. – 198 с.
33. Федишин Б.П. Економіка енергетики: Навчальний посібник для студентів енергетичних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Тернопіль: Астон, 2021. – 160 с.
34. Матвійчук О.С., Соколовська Н.І. Законодавчі основи енергетичної безпеки та енергозбереження // „Енергосбережение”. – 2021. - № 12 (134). С. 21-23.
35. Степанєнко В.В. О стратегии реформы теплоснабжения // „Енергосбережение”. – 2021. - № 9 (131). С. 4-7.
36. Ткаченко А.М., Мусатова М.В. Економічні аспекти використання інфрачервоного опалення на промисловому суб’єкті господарювання // „Вісник економічної науки України”. 2011. - № 1 (19). С. 151-153.
37. Адрес сайта публикации отчетности эмитентов. - <http://smida.gov.ua>.

38. Виконавчий комітет Запорізької міської ради. - http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/ZP080152.html.
39. Державна інспекція України з нагляду за режимами споживання електричної і теплової енергії. - <http://www.e-meter.info/re/41-217.php>.
40. Енергетичне господарство суб'єкта господарювання . - http://abitur.bsuir.by/m/12_11660_8_1_50394.pdf.
41. Енергетичний паспорт. - <http://www.patriot-nrg.ua/rus/savings/view/86>.
42. Енергоаудит. - <http://www.proxima.com.ua/articles/articles.php?clause=713>.
43. Енергооблік. - http://librar.org.ua/sections_load.php?s=business_economic_sci ence&id=1259&start=4.
44. Про внесення змін та доповнень до Правил користування електричною енергією. - <http://www.hoe.com.ua/files/nkre-928.htm>.
45. Програма енергозбереження. - kmu.gov.ua/document/28040307/...
46. Цілі програми енергозбереження. - <http://www.meria.zp.ua/test/index.php?id=44&pid=475>.
47. Інфрачервоне опалення у промисловості. - <http://www.energyland.info/analitic-show-41970>.
48. Офіційний дистриб'ютор фірми FRSCO в Україні. - http://www.frico.kiev.ua/frico_price-list_2022.pdf.
49. Промисловий інфрачервоний обігрівач. - <http://www.frico.kiev.ua/promyshlennyu-infrakrasnyu-obogrevatel-ir.html>.