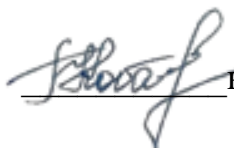


Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра теплотехніки

«Допущений до захисту»

В.о. завідувача кафедри
теплотехніки



к.т.н., доцент Г.О. Кобалава

«13» грудня 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

на тему: «Шляхи підвищення енергоефективності підприємства харчової переробної промисловості на прикладі винокурні "Аккаржа" м.Одеса»

Виконав: студент VI курсу, групи **6248м**
спеціальності

144 «Теплоенергетика»

(шифр і назва спеціальності)

«Енергетичний менеджмент»

(назва освітньо-професійної програми)

Рекивчак С.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник **Шаповалов Ю.О.**

(прізвище та ініціали)

Рецензент **Воїнов О.П.**

(прізвище та ініціали)

Херсон – 2024

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет _____ ХННІ НУК, енерготехнічний факультет

Кафедра _____ Кафедра теплотехніки

Рівень вищої освіти _____ другий (магістерський)

Галузь знань _____ 14 «Електрична інженерія»

(шифр і назва)

Спеціальність _____ 144 «Теплоенергетика»

(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма _____ «Енергетичний менеджмент»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

к.т.н., доц. Самохвалов В.С.



«17» жовтня 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

здобувача Рекивчака Станіслава Сергійовича, група 6248м

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Шляхи підвищення енергоефективності підприємства харчової переробної промисловості на прикладі винокурні "Аккаржа" м.Одеса»

керівник роботи Шаповалов Ю.О., к.т.н., професор НУК

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені розпорядженням директора ХННІ НУК від " 17 " жовтня 2024 року № 10

2. Термін подання студентом роботи " 10 " грудня 2024 року.

3. Вихідні дані до роботи підприємство харчової переробної промисловості "Аккаржа"

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки

Вступ (Обґрунтування актуальності теми роботи).

1. Загальний розділ (Сучасний стан та аналіз систем енергоменеджменту та енергозбереження. Мета роботи).

2. Теоретичний розділ (Методологія наукового дослідження).

3. Розрахунковий розділ (Результати розробки системи енергетичного менеджменту для об'єкту дослідження).

4. Дослідницький розділ (Результати застосування системи енергетичного менеджменту з схемним рішенням та оцінка економічної ефективності заходів із енергозбереження).

5. Охорона навколишнього середовища та охорони праці.

Висновки.

Список використаних літературних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (Мета та задачі наукового дослідження (1-2 слайди), план розташування об'єкту дослідження (1-2 слайди), результати розробки системи енергетичного менеджменту (2-3 слайди), таблиця патентного пошуку (1 слайд), оцінка економічної ефективності заходів із енергозбереження (2-3 слайди), висновки (1 слайд).

6. Дата видачі завдання " 17 " жовтня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи	При-мітка
1.	Отримання завдань у керівника та консультантів	1 жовтня	виконано
2.	Загальний розділ	10 жовтня	виконано
3.	Теоретичний розділ	20 жовтня	виконано
4.	Розрахунковий розділ	01 листопада	виконано
5.	Дослідницький розділ	10 листопада	виконано
6.	Охорона навколишнього середовища та охорони праці	30 листопада	виконано
7.	Остаточне оформлення розрахунково-пояснювальної записки та графічного матеріалу; подання магістерської роботи на кафедру	05 грудня	виконано
8.	Кафедральний захист випускної магістерської роботи	10 грудня	виконано

Здобувач


 (підпис)
Рекивчак С.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


 (підпис)
Шаповалов Ю.О.

(прізвище та ініціали)

Анотація

Рекивчак С.С. Шляхи підвищення енергоефективності підприємства харчової переробної промисловості на прикладі винокурні "Аккаржа" м.Одеса.

Магістерська робота на здобуття кваліфікації магістр за спеціальністю 144 Теплоенергетика, ОПП: Енергетичний менеджмент, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Херсонський навчально-науковий інститут, Херсон, 2024р.

Для підвищення енергоефективності підприємства переробної промисловості «Аккаржа» м. Одеса в магістерській роботі запропоновано енергозберігаючі заходи шляхом зменшення тепловтрат даного об'єкта за допомогою пасивних методів енергозбереження. Наведено ключові проблеми, що перешкоджають підвищенню енергоефективності промислових підприємств, а також з'ясовано недоліки окремих джерел фінансування проектів підвищення енергоефективності підприємств переробної промисловості. Встановлено, що в коньячному виробництві одним із найбільш енергоємних процесів є процес перегонки виноматеріалу на коньячний спирт, а періодичні апарати, встановлені на ПрАТ «Аккаржа», характеризуються високими енерговитратами. Результати обстеження показали, що парові клапани в котельні не утеплені, що призводить до збільшення втрат тепла та ризику отримання опіків під час експлуатації. Тому в роботі запропоновано ізолювати парову арматуру в котельні, температура якої перевищувала 100°C . Це призвело до зниження втрат тепла з 64 кВт до майже 10 кВт, що становить близько 75% від втрат тепла, які відбуваються в парових клапанах котельні. Також представлені питання пожежо- та вибухобезпеки виноробних підприємств.

Ключові слова: пасивні методи енергозбереження, паливний котел, система енергетичного менеджменту, система теплопостачання.

Summary

Rekyvchak S.S. Ways to increase the energy efficiency of a food processing industry enterprise using the example of the Akkarzha distillery in Odessa.

Master's thesis for the qualification of Master in specialty 144 Heat and Power Engineering, OPP: Energy Management, Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Kherson Educational and Scientific Institute, Kherson, 2024.

To increase the energy efficiency of the processing industry enterprise "Akkarzha" in Odesa, the master's thesis proposes energy-saving measures by reducing heat losses of this facility using passive energy-saving methods. Key problems that hinder the increase in energy efficiency of industrial enterprises are presented, and the shortcomings of individual sources of financing projects for increasing the energy efficiency of processing industry enterprises are also identified. It was established that in cognac production, one of the most energy-intensive processes is the process of distilling wine material into cognac alcohol, and the periodic apparatus installed the Akkarzha distillery is characterized by high energy consumption. The results of the survey showed that the steam valves in the boiler room are not insulated, which leads to increased heat loss and the risk of burns during operation. Therefore, the work proposes to insulate the steam fittings in the boiler room, the temperature of which exceeded 1000C. This led to a decrease in heat losses from 64 kW to almost 10 kW, which is about 75% of the heat losses that occur in the steam valves of the boiler room. The issues of fire and explosion safety of winemaking enterprises are also presented.

Keywords: passive energy saving methods, fuel boiler, energy management system, heat supply system.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ	8
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ	
ПІДПРИЄМСТВ ВИНОРОБСТВА.....	11
1.1 Поняття, чинники та стимули енергоефективності підприємства.....	11
1.2 Особливості розробки та реалізації проєктів енергоефективності.....	18
1.3 Особливості фінансування проєктів енергоефективності	23
1.4 Задачі дослідження	27
Висновки по розділу 1	27
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ТА	
ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ПРАТ «АККАРЖА»	28
2.1 Коротка характеристика підприємства	28
2.2 Характеристика основних виробничих процесів.....	30
2.3 Характеристика процесів енергоспоживання та енергогенеруючого	
обладнання	34
Висновки по розділу 2	37
РОЗДІЛ 3 ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ	
ПІДПРИЄМСТВА	38
3.1 Оптимізація споживання теплової енергії в апаратному цеху	38
3.2 Енергозбереження при теплоізоляції клапанів та резервуарів.....	45
3.3 Економічний ефект від оптимізації споживання теплової енергії в	
апаратному цеху	48
Висновки по розділу 3	52
РОЗДІЛ 4 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ	53
4.1. Питання пожежної та вибухонебезпечної безпеки для підприємств	
виноробної галузі	53
4.2. Розрахунок загального освітлення виробничого приміщення	62
Висновки по розділу 4	64

Висновки	66
Список використаних джерел	68

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ВНТП – відомчі норми технологічного проектування;

ДБН – державні будівельні норми;

ЕСКО – енергосервісна компанія;

КВП – контрольно-вимірювальні прилади;

ПЛАС – план ліквідації аварійних ситуацій;

ПрАТ – приватне акціонерне товариство;

GEF – Global Environment Facility, Глобальний екологічний фонд;

UNIDO – United Nations Industrial Development Organization,
Організація Об'єднаних націй з промислового розвитку;

USAID –United States Agency for International Development, Агентство
США з міжнародного розвитку.

ВСТУП

Актуальність теми. Підвищення енергоефективності дозволяє країнам подолати тиск, який чинить на них залежність від енергоресурсів, вирішити проблеми ненадійного енергопостачання, зростання цін на енергоносії, а також екологічної шкоди та шкоди здоров'ю громадян. Посилення курсу на енергоефективність в Україні зумовлене такими факторами, як: перспектива подальшого зростання цін на енергоносії; необхідність підвищення рівня конкурентоспроможності української економіки в умовах зростання тарифів та продовження зростання в ціні кінцевої продукції частки витрат на закупівлю енергоносіїв; необхідність компенсації зростання тарифів на енергоносії для побутових споживачів шляхом впровадження енергозберігаючих заходів; загроза критичного впливу енергодефіциту; привабливість ринку збуту технологій та обладнання у сфері енергозбереження. З огляду на викладене, завдання, яке вирішується в роботі – підвищення енергоефективності підприємств переробної промисловості – є актуальним і має загальнодержавне значення.

Мета і завдання дослідження.

Мета дослідження – визначити шляхи підвищення енергоефективності підприємств переробної промисловості та обґрунтувати запропоновані заходи. Для досягнення поставленої мети дослідження в роботі вирішувалися наступні **основні завдання**:

- визначити фактори та стимули енергоефективності виноробного підприємства;
- визначити особливості розробки та впровадження енергоефективних проектів;
- розглянути особливості фінансування енергоефективних проектів;
- надати коротку характеристику підприємства;
- дослідити основні виробничі процеси на підприємстві;

- дослідити процеси енергоспоживання на підприємстві;
- визначити шляхи підвищення енергоефективності підприємства шляхом оптимізації споживання теплової енергії та мінімізації втрат теплової енергії;
- визначити очікуваний ефект від впровадження запропонованих заходів.

Об'єктом дослідження магістерської роботи є процеси енергоспоживання на підприємстві, що спеціалізується на виробництві виноградних вин та коньяку.

Предметом дослідження є параметри процесів енергоспоживання на підприємстві з точки зору підвищення його енергоефективності.

Методи дослідження. У дослідженні використано методи аналізу, узагальнення та системного підходу.

Наукові результати та їх новизна: отримано варіант енергозберігаючого проекту шляхом зменшення тепловтрат даного об'єкта за допомогою пасивних методів енергозбереження.

Апробація результатів роботи. Основні результати роботи доповідалися та отримали позитивну оцінку на науково-технічних конференціях.

Результати роботи опубліковані в тезах доповідей науково-технічних конференцій.

Практичне значення отриманих результатів. Обґрунтовані в роботі заходи дозволяють знизити обсяг енергоспоживання та знизити витрати на виробництво продукції підприємства.

Структура та обсяг магістерської роботи. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 46 найменувань. Загальний обсяг роботи – 72 сторінки. Основна частина магістерської роботи викладена на 63 сторінках тексту, містить 6 рисунків та 16 таблиць.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ВИНОРОБСТВА

1.1 Поняття, чинники та стимули енергоефективності підприємства

Енергоефективність означає раціональне використання енергетичних ресурсів, досягнення економічно доцільного обсягу використання наявних паливно-енергетичних ресурсів за сучасного рівня розвитку техніки та дотримання екологічних вимог. Поняття «енергоефективність» означає досягнення певного результату, наприклад, виробництво такого ж обсягу продукції з використанням меншої кількості енергії, ніж зазвичай потрібно. Як галузь знань енергоефективність знаходиться на стику інженерії, економіки, права та соціології.

Поняття «енергоефективність» дуже часто використовується як синонім енергозбереження. Однак насправді енергоефективність – це лише один із аспектів енергозбереження. На відміну від енергозбереження (енергозбереження), яке в основному спрямоване на зменшення споживання енергії, енергоефективність (вигода від споживання енергії) — це корисне, ефективне споживання енергії.

Енергоефективні зміни можуть бути як незначними, наприклад, перехід на використання енергозберігаючого обладнання (лампи, датчики руху, безконтактні умивальники тощо), так і більш масштабними, наприклад, перехід на використання біопалива, утилізації низькопотенційного тепла, когенерації тощо.

Енергоефективність підприємства — характеристика, що відображає співвідношення корисного ефекту від використання енергетичних ресурсів до витрат, понесених для отримання такого ефекту щодо продукції, технологічних процесів, юридичних осіб, фізичних осіб-підприємців.

Енергоефективна продукція, технологія, обладнання - це продукція, способи, засоби її виробництва, які забезпечують раціональне використання

паливно-енергетичних ресурсів порівняно з іншими варіантами використання або виробництва продукції такого ж споживчого рівня або з подібними техніко-економічними показниками. [14].

Підвищення енергоефективності на підприємстві збільшує його дохід і при цьому дає такі результати:

- економія коштів підприємства, що забезпечує підвищення рівня конкурентоспроможності, особливо при зростанні цін на енергоносії;
- підвищення продуктивності шляхом вдосконалення виробничих процесів, пов'язаних зі способом використання енергії;
- встановлення квот на викиди, що дозволяє зменшити залежність від цін на енергоносії, зменшити ризики підприємства, що, в свою чергу, підвищує вартість компанії;
- зменшення викидів у навколишнє середовище, що покращує екологічний стан, а з ним і імідж підприємства.

Традиційно завдання енергетики як допоміжної виробничої сфери спрямовані на забезпечення всіх залежних від неї умов для реалізації планів підприємства. Основними з них є забезпечення надійного та якісного енергопостачання підприємства, розробка та впровадження заходів щодо економії палива та енергії, повне використання потужності електростанцій та потужності енергетичних мереж [22]. Ефективність політики енерговикористання та енергозбереження характеризується динамікою відповідних показників. І для того, щоб оцінити його на підприємстві, необхідно, перш за все, визначити фактори, які впливатимуть на зміну цього споживання [34].

Фактори енергоефективності можна умовно поділити на дві великі групи: внутрішні та зовнішні – стосовно підприємства як споживача енергоресурсів.

Внутрішні фактори включають:

- потенціал підприємства (ресурсно-сировинний, виробничий, трудовий, інвестиційний, інноваційний, організаційно-управлінський,

фінансовий) як сукупність наявних ресурсів і компетенцій для досягнення стратегічних цілей енергозбереження;

- підвищення техніко-технологічного рівня виробництва: впровадження нових енергозберігаючих технологій та енергозберігаючого обладнання (обладнання); вдосконалення існуючих технологій і обладнання; підвищення якості енергоспоживання; вибір параметрів енергоносія; використання альтернативних джерел енергії; використання вторинних енергетичних ресурсів; оптимізація структури енергоспоживання; оптимальний розподіл енергетичних навантажень; удосконалення нормування, обліку та контролю енерговитрат; удосконалення системи економічного стимулювання працівників до раціонального використання енергії;

- удосконалення організації виробництва і праці на підприємстві: вдосконалення організації та структури виробництва; максимальне завантаження енергоємного обладнання; зміна обсягів виробництва окремих видів продукції (особливо якщо ця продукція малорентабельна); зниження витрат від браку; покращення організації та якості ремонту енергоспоживаючого обладнання;

- концепція розвитку підприємства, його стратегічні цілі, визначені загальнокорпоративною стратегією.

Зовнішніми факторами є:

- законодавче регулювання енергоспоживання;
- приведення чинного законодавства у сфері енергоспоживання та енергозбереження у відповідність до міжнародних стандартів;
- вплив органів Держенергонагляду;
- вплив ринку на енергоспоживання (підвищення цін на енергоносії);
- підвищення соціальної та екологічної значущості енергозбереження;
- безперебійне енергопостачання.

Зовнішні фактори - це фактори непрямої дії, які формують можливості і загрози підприємства і на які воно не може вплинути взагалі або має обмежений вплив. Серед факторів цієї групи особливе місце слід відвести

можливостям державної підтримки впровадження енергозберігаючих заходів підприємства. Залежно від рівня управління промисловістю зовнішні фактори поділяються на:

- галузеві фактори - всередині галузі;
- регіональні фактори - в межах району, міста, області.

Одним із найбільш суттєвих і тих, що безпосередньо впливають на обсяг енергоспоживання, є такий внутрішній фактор, як зміна обсягів виробництва окремих видів продукції. Зі збільшенням кількості виробленої продукції збільшується і кількість споживаної енергії. Однак це характерно не для всіх випадків. Вплив цього фактора не можна розглядати окремо від фактора «структура виробництва». При збільшенні виробництва менш енергоємної продукції значення основного показника енергоємності – енергоємності – зменшуватиметься, а при значних структурних змінах може зменшуватися і кількість споживаної енергії.

Наступним внутрішнім фактором, який істотно впливає на величину споживання енергії, є структура споживаних енергоносіїв. Тут найважливішим є їх ефективність, яка залежить насамперед від якості енергії. При поліпшенні якості енергоресурсів зменшується кількість відходів і, відповідно, зменшується їх загальне споживання. Велике значення має також підвищення рівня використання вторинних енергетичних ресурсів.

Великий вплив на величину енерговитрат має також технічний рівень виробництва, який визначається цілим комплексом компонентів. До них, перш за все, відноситься наявність передових енергозберігаючих технологій і сучасного обладнання.

На обсяг енергоспоживання підприємством також впливає система управління цим споживанням, де важливу роль відіграють нормування, планування та облік енергоресурсів. Також велике значення має особиста зацікавленість власників, керівництва та працівників в енергозбереженні, а тому одним із факторів буде наявність системи економічного стимулювання раціонального використання енергетичних ресурсів та ефективної політики

енергозбереження та енергозбереження. використовувати.

Зміна внутрішніх факторів значною мірою зумовлена поточною та перспективною політикою енергозбереження та енергоефективності підприємства. З огляду на це до внутрішніх факторів енергоефективності слід також віднести концепцію розвитку підприємства, його стратегічні цілі, визначені загальнокорпоративною стратегією.

Деякі з перерахованих вище факторів відіграють роль бар'єрів, що стримують розвиток у сфері енергозбереження, а саме:

- політика енергоефективності є несистемною (суперечливе та мінливе нормативне поле, відсутність економічних стимулів для впровадження новітніх технологій, значна кількість відповідальних структурних підрозділів та фондів бюджетних коштів, які спрямовуються на виконання одних і тих же завдань);

- економічні моделі в енергетиці є непрозорими та не стимулюють розвиток (перехресне субсидіювання між різними категоріями споживачів, монополізм на ринках постачання товарів та послуг);

- недостатнє врахування інтересів споживачів у законодавчих нормах;

- відсутність власних фінансових ресурсів для реалізації енергоефективних проектів, високі процентні ставки унеможливають використання позикових ресурсів.

За даними «EcobusinessGroup» [43], підвищення енергоефективності вітчизняних промислових підприємств наразі гальмують наступні ключові проблеми (табл. 1.1).

Основними чинниками, що спонукають керівників та власників підприємств до прийняття рішень щодо впровадження заходів з підвищення енергоефективності підприємств, є:

- підвищення вартості енергоресурсів (найважливіший фактор мотивації підприємств до впровадження енергоефективних заходів);

Таблиця 1.1 Ключові проблеми, що стримують підвищення енергоефективності промислових підприємств

Проблема	Опис проблеми
Неправильне формування цілей державної політики у сфері енергоефективності	Показники, встановлені в Національному плані дій (далі – НПД), відображають бажаний обсяг енергоспоживання, а не бажану енергоємність продукції чи економіки в цілому. Тому зниження енергоспоживання, навіть якщо воно відбулося в разі зменшення обсягів виробництва (закриття підприємств), також є позитивним досягненням з точки зору НПД, незважаючи на те, що показник енергоємності міг мати погіршився. Відсутність амбітних цільових показників енергоємності ВВП призводить до байдужості державної політики щодо стимулювання енергоефективності на підприємствах, а отже, до відсутності державної підтримки енергоефективних заходів у промисловості.
Основні фонди переважної більшості великих та середніх підприємств потребують суттєвого оновлення	Водночас кредитні ресурси в Україні занадто дорогі, а їх залучення на термін понад 5 років утруднено через підвищені банківські вимоги в рамках процедур KYC та AML. Можливості залучення грантової допомоги від міжнародних донорів обмежені, підприємства часто не мають власних коштів. Середній і малий бізнес особливо потребує фінансової підтримки, оскільки його можливості знайти кошти на енергоефективні проекти є найбільш обмеженими. Кошти на підтримку енергоефективних проектів можна було б залучити за рахунок надходжень від сплати екологічного податку, зокрема, за викиди CO₂, які за 2018-2019 роки зросли в 24 рази. Проте, починаючи з 2019 року, відповідні доходи зараховуються до загального фонду Державного бюджету України, а отже, можуть бути спрямовані на будь-які потреби держави (наприклад, житлово-комунальні субсидії), а не на запобігання майбутнім збиткам від надмірне споживання енергії промисловими підприємствами. Найефективніші ринкові механізми, такі як система торгівлі квотами на викиди парникових газів, наразі знаходяться лише на початковій стадії розвитку, тому не можуть розглядатися як інструмент стимулювання енергоефективності промисловості в коротко- та середньостроковій перспективі.
Бізнес, який готовий інвестувати в енергоефективність, ще не може бути впевнений у якості послуг енергоаудиту та енергоменеджменту.	Причиною цього є відсутність систем атестації відповідних спеціалістів, а також належного контролю якості їх роботи. Оскільки питання було частково вирішено щодо енергоаудиту будівель та інженерних систем, динаміка проблеми була оцінена як позитивна..

Продовження таблиці 1.1

Проведення енергоаудиту та встановлення системи енергоменеджменту наразі є добровільним	І енергоаудит, і система енергоменеджменту є основою впровадження будь-яких енергоефективних заходів. Вони дозволяють підприємствам найкраще розкрити свій потенціал щодо зниження енергоспоживання та розробити стратегічний план підвищення ефективності виробництва. Заохочувати малий та середній бізнес до проведення енергоаудиту відповідним державним стимулюванням. Для великих підприємств такі інструменти мають стати обов'язковими. Оскільки, крім підвищення енергоефективності та скорочення викидів парникових газів, вони дозволяють забезпечити прозорість підприємства для інвесторів і кредиторів; налагодження системних зв'язків з громадськістю; досягнення високого рівня оперативного контролю за виробничою діяльністю; зменшення кількості аварійних ситуацій; запобігання порушенням законодавчих та інших вимог; підвищення престижу компанії для іноземних і вітчизняних споживачів. Держава не доносить до бізнесу свої прогнози щодо підвищення цін (тарифів) на енергоносії чи їх компоненти, незважаючи на активне втручання в економічні процеси, пов'язані з ціноутворенням на енергоринках. Зміни відбуваються раптово і несподівано, що не дає споживачам енергії можливості заздалегідь підготуватися до підвищення енергоефективності.
Відсутність належної інформаційної підтримки з боку держави	Держава не забезпечує належної інформаційної підтримки суб'єктів господарювання шляхом забезпечення доступності інформації про: можливість вибору енергопостачальника, відмінного від домінуючого у відповідному регіоні; перелік можливих та відповідних енергоефективних заходів; залучення державних та міжнародних коштів, отримання пільг та інших способів державної підтримки енергоефективних заходів; статистика ефективності енергоефективних заходів та успішні приклади їх впровадження.

- законодавчі вимоги щодо підвищення енергоефективності;
- наявність інвестиційних ресурсів;
- наявність державних цільових програм підтримки енергоефективності;
- економічні стимули (податкові та митні пільги);
- фінансові санкції та адміністративна відповідальність за неефективне використання енергоресурсів;
- турбота про охорону навколишнього середовища;
- усвідомлення економічних та екологічних переваг ефективного використання енергетичних ресурсів.

1.2 Особливості розробки та впровадження енергоефективних проектів

З точки зору управління проектами та процесів енергоефективного розвитку на рівні підприємства, енергоефективний проект – це унікальна діяльність із конкретними датами початку та завершення, спрямована на підвищення енергоефективності господарської діяльності, створення унікального продукту або обслуговування за заданих ресурсних обмежень, термінів виконання та показників енергоефективності, а також вимог до якості та допустимого рівня ризику.

Залежно від методів досягнення енергоефективності пропонується виділяти наступні типи енергоефективних проектів [26]:

- технологічні проекти, спрямовані на зміну технології, технічне переоснащення, оптимізацію технологічних процесів на підприємстві, що дозволяють знизити витрати ресурсів і паливно-енергетичних матеріалів (наприклад, поєднання ідентичних операцій різних технологічних процесів, узгодження енерговитрат основні та допоміжні технологічні процеси);
- ресурсозберігаючі проекти, які дозволяють заощаджувати або повторно використовувати відходи та побічні продукти (наприклад,

використання теплових насосів, утилізація тепла від установок і установок і використання його для побутових потреб, зниження витрат на передачу (переміщення) енергії за рахунок раціонального взаємне розташування об'єктів);

- соціальні екологічні проекти, спрямовані на поліпшення стану довкілля, мають рекреаційний, естетичний характер і не передбачають отримання явної економічної вигоди;

- організаційні енергоефективні проекти, спрямовані на зміну корпоративної культури всередині організації у сфері енергоменеджменту, залучення всіх категорій персоналу до економії енергоресурсів через мотивацію, розвиток екологічної свідомості, відповідальності тощо.

Перераховані типи проектів не можуть бути вичерпними, оскільки шляхи досягнення енергоефективності на підприємствах дуже різноманітні та багатогранні, а також залежатимуть від поточного стану енергоспоживання у виробництві, виду економічної діяльності, регіону, наявних можливостей, зокрема доступ до фінансових ресурсів. Загальними рисами для таких проектів є ряд ознак, властивих самому інвестиційному проекту:

- спеціально підготовлений пакет техніко-економічного обґрунтування з повним описом мети та методів її досягнення;

- комплекс заходів відповідно до методології управління проектом, реалізація яких необхідна для досягнення зазначеної мети;

- обґрунтування ефективності та доцільності реалізації проекту на рівні підприємства чи регіону.

Особливістю енергоефективних проектів є поєднання економічного, екологічного та соціального ефектів при оцінці ефективності [6]. Економічна ефективність включає зниження витрат сировини та енергетичних ресурсів, скорочення невиробничих втрат, покращення фінансових результатів діяльності підприємства за рахунок економії всіх видів ресурсів, покращення показників діяльності і, як наслідок, вартості компанії.

Соціальний ефект проявляється у зменшенні витрат на комунально-побутові потреби, забезпеченні нормативних параметрів мікроклімату на робочому місці, поліпшенні умов праці, зниженні фізичного навантаження на працівників, підвищенні рівня технічної безпеки, зниженні рівня захворюваності та ризику травмування працівників тощо.

Зовнішніми проявами ефективності реалізації проекту є статус та імідж підприємства як об'єкта соціальної відповідальності перед суспільством, що гарантує збереження навколишнього середовища, бережливе ставлення до природи та енергетичну незалежність.

Екологічний ефект в основному проявляється у зменшенні споживання підприємством паливно-енергетичних ресурсів, при цьому пропорційно зменшуються обсяги викидів продуктів згоряння в навколишнє середовище.

У разі реалізації проектів, орієнтованих на використання альтернативних джерел енергії, підприємство додатково отримує скорочення споживання невідновлюваних паливно-енергетичних ресурсів.

Середовище проекту є фактором, що впливає на підготовку та реалізацію проекту. Зацікавлені сторони та учасники проекту — це особи чи організації, які беруть активну участь у проекті або чий інтереси можуть постраждати протягом життєвого циклу проекту. Проекти реалізуються у співпраці з фахівцями енергоаудиторських компаній, які проводять енергетичні обстеження та контролюють планування та реалізацію проектів, що входять до програми енергозбереження підприємства в цілому.

На рівні організації, де реалізується проект, відповідальність за його реалізацію (дотримання термінів, лімітів фінансування, досягнення запланованих техніко-економічних показників) несе керівник проекту. Під керівництвом керівника проекту із залученням профільних спеціалістів опрацьовуються такі основні питання:

- розробка календарів реалізації проекту (графіків робіт, ресурсних графіків тощо);
- планування матеріальних, фінансових і трудових ресурсів при

реалізації проекту;

- вибір оптимального джерела інвестування для реалізації проекту (власні кошти, кредитні ресурси тощо);
- визначення організаційної структури реалізації проекту;
- аналіз потенційних ризиків проекту, розробка заходів щодо їх мінімізації;
- планування заходів щодо забезпечення якості кінцевого результату;
- поставка енергозберігаючого обладнання, будівельно-монтажні та пусконаладжувальні роботи, введення в експлуатацію енергозберігаючого обладнання; потім здійснюється експлуатація обладнання (технології), а також контроль і моніторинг зазначеного процесу.

Ці питання є основними розділами методології управління проектами, в основі якої лежить процесний підхід. Орієнтація методології управління проектами на процесний підхід в описі знань дає можливість сформулювати просту і зручну методологію управління проектами, яка використовується багатьма організаціями як внутрішній стандарт. Процесний підхід будується на основі циклу «ініціалізація – планування – впровадження – контроль – закриття», який може повторюватися на кожному етапі життєвого циклу проекту [39, с. 192]. Для кожного з процесів описані та обґрунтовані вхідні дані, методи та шляхи досягнення результату, а також процедури, що використовуються.

Створення досконалої системи управління енергоефективністю та енергозбереженням на кожному окремому підприємстві можливе шляхом впровадження системи енергоменеджменту відповідно до міжнародного стандарту ISO 50001 [42].

Виконання вимог стандарту ISO 50001 має ряд як прямих, так і непрямих переваг організаційного, фінансового та репутаційного характеру, які забезпечують стабільний конкурентоспроможний рівень підприємства на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Енергетичний менеджмент, реалізуючи системний підхід до

підвищення енергоефективності промислового підприємства, дозволяє розробляти енергетичну політику, визначати цілі, реалізовувати процеси їх досягнення, здійснювати моніторинг ефективності, вносити зміни щодо вдосконалення системи управління паливно-енергетичними ресурсами. Сертифікація на відповідність вимогам стандарту ISO 50001 є значним кроком вперед на шляху до енергоефективного виробництва.

Практика вже реалізованих енергоефективних проектів на підприємствах показує, що енергоефективність досягається в основному за рахунок малозатратних організаційних змін у системі енергоменеджменту, тобто шляхом вдосконалення системи енергоменеджменту. Варто зазначити, що система енергоменеджменту є організаційною інновацією, однією з найефективніших за критерієм «інвестиції/енергозбереження».

Організації, які починають впровадження системи енергоменеджменту, можуть отримати близько 10-20% економії протягом перших 2 років. У майбутньому показник може знизитися до 2-3% на рік на відміну від традиційного підходу до заощаджень.

Застосування методології управління проектами дозволяє значно швидше та продуктивніше вирішувати низку завдань під час реалізації енергоефективних проектів на підприємствах. Основними перевагами проектного підходу, який на відміну від традиційного підходу до управління виробничими процесами використовує гнучкий, а часом і екстремальний підхід до управління, є швидке реагування на динамічні зміни зовнішнього середовища, зміни цін на ресурси та технології. , впровадження нових стандартів і вимог, прийняття нових законів і прагнення інвесторів скоротити терміни окупності.

Проектний підхід дозволяє сформувати більш гнучку організаційну структуру управління, чіткий розподіл керівництвом цілей, завдань, функцій і відповідальності за виконання проекту, що полегшує оцінку та підвищує контроль за виконанням завдань учасниками проекту. Управління проектами використовує стратегію цілеспрямованого раціонального розподілу та

використання ресурсів за критерієм максимізації з метою ефективного управління ними.

1.3 Особливості фінансування проєктів енергоефективності

Основним документом, що регламентує орієнтацію економіки України на підвищення енергоефективності, є Енергетична стратегія України на період до 2030 року [12]. Згідно з цим документом, за базовим сценарієм на заходи з розвитку паливно-енергетичного комплексу країни планується витратити 1,821 млрд грн (у цінах 2010 року), з них 1,821 млрд грн – на:

- теплова генерація:
- модернізація теплових електростанцій – 170 млрд грн;
- модернізація теплових електростанцій – 22 млрд грн;
- будівництво ТЕС – 132 млрд грн.
- системи теплопостачання:
- розвиток систем транспортування, розподілу та обліку теплової енергії – 84 млрд грн.

Основними джерелами фінансування для реалізації проєктів підвищення енергоефективності є:

- власні кошти підприємств;
- бюджетні кошти;
- ресурси фінансових установ і організацій;
- іноземні інвестиції та кошти міжнародних фінансових організацій.

Фінансування проєктів підвищення енергоефективності промислових підприємств може здійснюватися за допомогою різних механізмів та через різні джерела (суб'єкти фінансування). Основними механізмами державної підтримки енергоефективних проєктів є субсидії на реалізацію енергоефективних проєктів, відшкодування витрат на відсотки за кредитами, лізингові платежі, часткова компенсація вартості обладнання, податкові канікули. Значні можливості відкриваються у реалізації енергоефективних

проектів за допомогою міжнародних організацій, що діють в Україні (ЄБРР, УкрЕСКО, International Resources Group, Європейський інвестиційний банк, Північна екологічна фінансова корпорація).

На практиці реалізація енергоефективних проектів зазвичай здійснюється шляхом поєднання різних джерел фінансування. В Україні фінансування заходів з реалізації енергоефективних проектів може здійснюватися за рахунок джерел, визначених Законом «Про енергозбереження» [11]. Даний нормативний документ прямо вказує на можливість використання в якості джерел фінансування заходів з ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів:

1. Державний фонд енергозбереження;
2. Власні та залучені кошти підприємств, установ та організацій;
3. Державний бюджет України;
4. Місцеві бюджети;
5. Інші джерела.

При цьому основні форми фінансування класифікуються за різними критеріями, серед яких, на нашу думку, варто виділити:

- а) цілі фінансування;
- б) джерела надходження капіталу.

Основною метою фінансування проектів підвищення енергоефективності є ресурсне забезпечення реалізації відповідного типу проектів. Загальну класифікацію форм фінансування в залежності від джерел надходження капіталу можна подати у вигляді схеми, яка представлена на рис. 1.1.

У світовій практиці досить поширеним є використання власних коштів підприємства для реалізації короткострокових проектів підвищення енергоефективності об'єктів. Оскільки власні кошти підприємств є найдешевшим, доступним і надійним джерелом для реалізації короткострокових проектів підвищення енергоефективності об'єктів. Водночас більш масштабні проекти, які окупаються протягом тривалого

часу, як правило, фінансуються урядом відповідної країни.

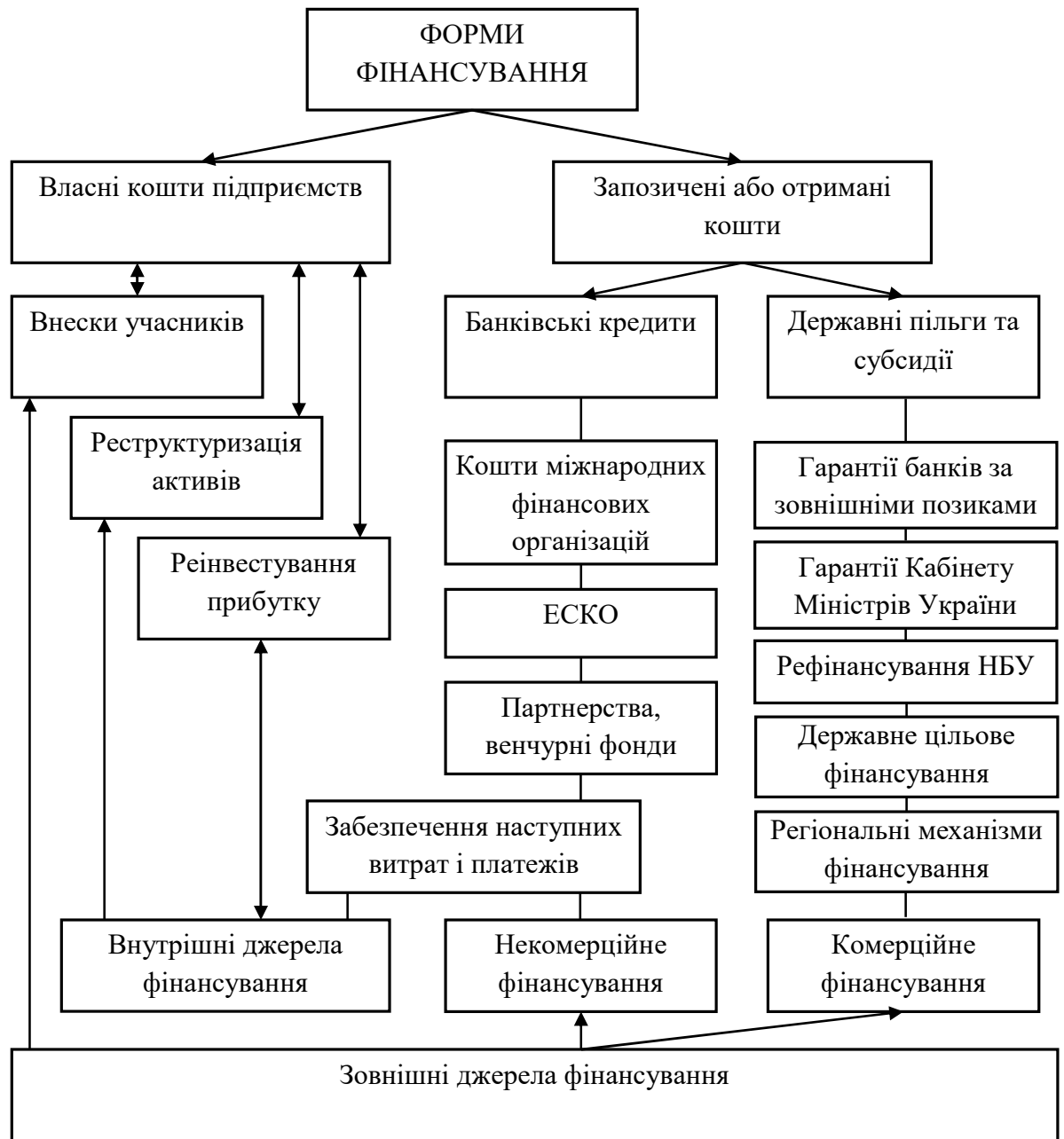


Рисунок 1.1 –Форми та джерела фінансування проєктів підвищення енергоефективності підприємств [44]

Недоліки окремих джерел фінансування енергоефективних проєктів наведено в таблиці 1.2.

Сьогодні сфера енергоефективності та енергозбереження в Україні є привабливою для міжнародних інвесторів: програма «Муніципальна

енергетична реформа» фінансується урядом США, «Створення енергетичних агентств в Україні» фінансується Німеччиною, низка регіональних діють програми підтримки енергоефективності. Водночас, наразі діє низка програм цільової донорської допомоги від GEF, UNIDO, ЄБРР, USAID та інших міжнародних організацій для підвищення енергоефективності бізнесу.

Таблиця 1.2 Недоліки окремих джерел фінансування проєктів підвищення енергоефективності підприємств

Джерело фінансування	Недоліки використання
Кошти місцевого/держбюджету	Обмеженість коштів, необхідність відбору бенефіціарів; може бути недоступним для масштабних проєктів
Пільгові кредити	Недостатня поінформованість підприємств щодо особливостей порядку та умов отримання пільгових кредитів, обмеженість обсягів кредитування та складність процедури отримання кредиту.
Кредити комерційних банків	Висока вартість позикових коштів
Гранти	Довга тривалість та складність процедури подачі заявки на грант, поетапність та досить повільне надходження коштів
Лізинг	Крім плати за користування обладнанням, стягуються додаткові лізингові платежі
Власні кошти підприємств	Недостатність власних коштів підприємств
Акціонерний капітал	Обмеженість фінансових ресурсів та їх пряме використання
Державні субсидії	Трудомісткість і тривалість роботи з підготовки фінансової документації для енергоефективних проєктів, складність процедури подачі заявок
Перформанс/ЕСКО-контракти	Ймовірність відсутності достатньої порівняльної бази для аналізу. Слабкі важелі впливу на платіжну дисципліну членів ОСББ та кооперативів

Умови залучення фінансування відрізняються залежно від проєкту. Потенційні малі та середні підприємства мають можливість залучати як

безповоротну фінансову допомогу (гранти), так і кредитні кошти. Завдяки проекту «Українська програма підвищення енергоефективності» (UKEEP) реалізовано близько 40 проектів у сфері легкої та харчової промисловості, сільського господарства та відновлюваної енергетики. Проект ЮНІДО-ГЕФ «Підвищення енергоефективності та стимулювання використання відновлюваної енергії в агропродовольчих та інших малих і середніх підприємствах України» надав допомогу в розробці бізнес-планів для проектів впровадження енергоефективних технологій та використання відновлюваних джерел енергії. (допомогу отримали понад 30 малих та середніх підприємств).

1.4 Цілі дослідження

Аналіз теоретичних аспектів енергоефективності промислових підприємств свідчить про те, що питання енергоефективності є одним із пріоритетних для економіки України. Виходячи з цього, основними завданнями дослідження слід вважати:

- коротка характеристика підприємства - об'єкта дослідження;
- дослідження основних виробничих процесів;
- дослідження процесів енергоспоживання;
- визначення основних напрямів підвищення енергоефективності;
- розрахунок вартості впровадження енергоефективних проектів;
- визначення очікуваного ефекту від реалізації проектів.

1.5 Висновки до розділу 1

У першому розділі проаналізовано сучасний стан енергозбереження у світі. Також було представлено ключові проблеми, які перешкоджають підвищенню енергоефективності промислових підприємств, а також виявлено недоліки окремих джерел фінансування проектів підвищення

енергоефективності підприємств переробної промисловості. Сформульовано мету магістерської роботи та поставлено завдання дослідження.

РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ПРАТ «АККАРЖА»

2.1 Коротка характеристика підприємства

Основними видами діяльності підприємства, згідно з Класифікатором видів економічної діяльності (КВЕД), є:

- 11.02 «Виробництво виноградних вин»;
- 11.01 «Дистиляція, ректифікація та купаж лікєро-горілочаних виробів»;
- 46.34 «Оптова торгівля напоями».

Напрямами діяльності підприємства є:

- переробка винограду;
- виробництво та продаж вина, виноматеріалів;
- виробництво коньячних спиртів;
- виробництво та продаж коньяків;
- оптова торгівля алкогольними напоями.

Зараз завод розливає ординарний коньяк 3-х, 4-х і 5-річної витримки в пляшки ємністю 0,5 л і 0,2 л. Коньяки виробляються тільки з елітних сортів винограду.

Підприємство є акціонерним товариством. Вищим органом управління Товариства є Загальні збори акціонерів. Наглядова рада є органом товариства, який захищає права акціонерів і в межах компетенції, визначеної статутом та чинним законодавством, контролює та регулює діяльність генерального директора. Наглядова рада, засідання якої проводяться не рідше одного разу на квартал, координує взаємовідносини між акціонерами та керівництвом товариства. Положення про загальні збори акціонерів та Положення про наглядову раду визначають принципи діяльності основних органів управління товариства та їх взаємодії. Загальні збори акціонерів

мають право приймати рішення з усіх питань діяльності товариства.

Генеральному директору підприємства підпорядковані: заступник з виробництва, заступник директора з фінансів, головний інженер, головний технолог, начальник відділу постачання, начальник відділу якості, начальник відділу зовнішньоекономічної діяльності, зав. Відділ кадрів та загальних питань, начальник відділу безпеки, начальник юридичного відділу, начальник відділу зв'язків з громадськістю, заступник генерального директора з контролю та аудиту фінансово-господарської діяльності.

Основними структурними підрозділами підприємства є відділи, служби та відділи. Загальне керівництво роботою відділів, служб та відділів здійснюють заступники Генерального директора. Безпосереднє керівництво роботою підрозділів здійснюють начальники відділів, служб та відділів. Організаційна структура адміністративного апарату зображена на схемі (рис. 2.1).

Статутний капітал ПрАТ «Аккаржа» становить 9 634,6 тис. грн. Статутний капітал поділено на 38 538 296 простих іменних бездокументарних акцій номінальною вартістю 0,25 грн кожна, корпоративні права на які посвідчуються акціями. Фонд оплати праці на підприємстві формується за результатами виробничої діяльності, рівнем середньої заробітної плати на підприємстві та індексом споживчих цін. Підприємство самостійно визначає форми, системи та розміри оплати праці, виходячи з фінансових можливостей.

Протягом 2016-2019 років середньооблікова чисельність працівників підприємства зростає: у 2016 році – 93 особи; у 2017 році – 118 осіб; у 2018 році – 145 осіб; у 2019 році – 152 особи.

Залишкова (балансова вартість) основних засобів на кінець 2019 року становить 13640 тис. грн., у тому числі:

- будівлі та споруди – 5132 тис.грн (37,6% вартості основних фондів підприємства);
- машини та обладнання – 6 781 тис. грн (49,7%);

- транспортні засоби – 1686 тис. грн (12,4%);
- інші основні засоби – 41 тис.грн (0,3%).

У найближчих планах ПрАТ «Аккаржа» – завершення будівництва адміністративної будівлі, а також модернізація виноробного цеху.



Рисунок 2.1 – Організаційна структура адміністративного апарату
ПрАТ "Аккаржа"

2.2 Характеристика основних виробничих процесів

Технологія виробництва коньяку - це сукупність таких основних технологічних процесів: отримання коньячного виноматеріалу; перегонка в коньячний спирт; витримка (визрівання) коньячних спиртів, підготовка купажних матеріалів і купаж; коньячне обклеювання; зняття з осаду; відпочинок коньяку; лікування застудою; фільтрація; розлив і дизайн продукції.

Вимоги до виробництва коньяку та лікєро-горілочаних виробів за коньячною технологією передбачають наявність у суб'єкта господарювання:

- право користування приміщеннями та обладнанням для виробництва коньячного (плодового) спирту, коньяку та (або) алкогольних напоїв за коньячною технологією за умови використання таких приміщень та обладнання лише одним суб'єктом господарювання;

- спеціально обладнані приміщення (цехи) для виробництва коньячного (фруктового) спирту, його витримки, виробництва коньяку та (або) алкогольних напоїв за коньячною технологією, використання яких не за призначенням (крім розливу та експедиції) забороняється;

- кваліфіковані спеціалісти з коньячного виробництва;

- лабораторія за місцем виробництва коньяку та (або) алкогольних напоїв за коньячною технологією, акредитована уповноваженими на це органами виконавчої влади відповідно до законодавства, оснащена необхідним робочим обладнанням та приладами для контролю за проведенням технологічних операцій, фізико-хімічний склад, типовість і органолептичні показники продукції;

- спеціальна нормативно-технологічна документація на виробництво коньяку та (або) лікєро-горілочаних виробів за коньячною технологією.

Таблиця 2.1 – Етапи контролю технологічного процесу

Об'єкт контролю	Місце контролю	Періодичність контролю	Контрольований параметр	Граничні значення параметра	Методи і способи контролю
1	2	3	4	5	6
Виноматеріали коньячні	Ємність	Під час приймання	Згідно з чинними нормативними документами		
Спирт-сирець	Спиртовий ліхтар	Систематично	Об'ємна частка етилового спирту, %	Фактичне значення	ДСТУ 4645:2006
Спирт коньячний молодий	Мірник, ємність	У кожній ємності	Об'ємна частка етилового спирту, % Масова концентрація вищих спиртів, в перерахунку на ізоаміловий спирт безводного спирту, мг/100см³ Масова концентрація альдегідів, у перерахунку на оцтовий альдегід безводного спирту, мг/100см³ Масова концентрація вищих середніх ефірів, в перерахунку на оцтово-етиловий ефір безводного спирту,мг/100см³	62-72 120-500 3-40 20-200 10-50 0,3-5 10-100	ДСТУ 4645:2006 Згідно із ДСТУ18.40

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
Барда	При зливанні з апарату	Систематично	Об'ємна частка етилового спирту, %, не більше	0,3	ДСТУ 4645:2006
Головна фракція	Приймальна ємність	Систематично	Об'ємна частка етилового спирту, %	Фактичне значення	ДСТУ 4645:2006
Хвостова фракція	Приймальна ємність	Систематично	Об'ємна частка етилового спирту, %	Фактичне значення	ДСТУ 4645:2006
Вторинний спирт	Приймальна ємність	Систематично	Об'ємна частка етилового спирту, %	35-45	ДСТУ 4645:2006
Суміш спирту сирцю з виноматеріалами	Ємність	Систематично	Об'ємна частка етилового спирту, %	26-32	ДСТУ 4645:2006
Духмяні води	Приймальна ємність	Систематично	Об'ємна частка етилового спирту, %	25-35	ДСТУ 4645:2006
Газ або пара, що гріє	Нагрівальний елемент апарату	Постійно	Тиск, кПА	Згідно із інструкцією з експлуатації апарату	Манометр
Вода, яка охолоджує	Холодильники та дефлегматори	Постійно	Температура, °С		Термометр
Флегма	Дефлегматор апарату КУ-500	Постійно	Кількість виходу, поділок висоти, підняття поплавка ротаметра РС-5	10-70	Ротаметр РС-5
Водно-спиртові та бардяні пари	Парова зона перегінного кубу апарату	Постійно	Тиск, см водяного стовпчика	Згідно із інструкцією	Візуально

2.3 Характеристика процесів енергоспоживання та енергогенеруючого обладнання

У виробництві коньяку одним з найбільш енергоємних процесів є процес перегонки виноматеріалу на коньячний спирт. Цей процес являє собою відділення етилового спирту від виноматеріалу разом з деякими летючими компонентами. В результаті процесу дистиляції виходить спирт-сирець або безпосередньо коньячний спирт. Розрізняють просту, фракційну і складну перегонки. За допомогою простої перегонки з виноматеріалу отримують спирт-сирець. Піддаючи його фракційної дистиляції, отримують коньячний спирт. При фракційній перегонці дистилят поділяють на фракції, які відбирають окремо одна від одної, відповідно до заданих показників складу. У результаті комплексної перегонки отримують дистилят з високим вмістом спирту (до 97,2% об.), очищений (ректифікований) від домішок (спирт-ректифікат). Застосовувані в коньячному виробництві дистиляційні апарати в залежності від способу роботи і конструкції поділяються на три групи. До першої групи відносяться дистилятори періодичної дії: прості без дефлегмаційних апаратів, шарантського типу з обігрівом вогнем, шарантського типу з паровим обігрівом, періодичного перегонного апарату з дефлегматозними тарілками, періодичного перегону системи Деруа та двоперіодного перегону; до другої групи відносяться дистилятори безперервної дії, до третьої — вакуумні перегінні апарати.

Найпоширенішими в коньячному виробництві є дистилятори порційної дії. Вони поділяються на два типи: перегонки подвійної дистиляції (типу Шаранти) і прямої дистиляції (типу Пісторіуса). При подвійній перегонці коньячний спирт отримують в два етапи: спочатку виноматеріал переганяють на спирт-сирець, після чого шляхом фракційної перегонки отримують основний, середній (коньячний спирт) і хвости. При прямій (одноразової) дистиляції відразу утворюється коньячний спирт та інші фракції.

Періодичні пристрої, встановлені на ПрАТ «Аккаржа», характеризуються високим енергоспоживанням.

Енергогенеруючим обладнанням, встановленим в котельні, є котел ДЕ-4-14ГМ-О (Е-4-1,4ГМ) - паровий котел, основними елементами якого є верхній і нижній барабани, паливний бак, утворений екранованих стінок, з пальником і пучком вертикальних труб між барабанами. Внутрішній діаметр верхнього і нижнього барабанів 1000 мм. Довжина циліндричної частини барабана 2250 мм.

Труби перегородки і правого бічного екрану, який також утворює підлогу і стелю камери згоряння, вставлені безпосередньо у верхній і нижній барабани. Кінці труб заднього екрану котла приварюють до верхнього і нижнього колекторів. До колекторів приварені труби переднього екрану котла ДЕ-4-14ГМ-О (Е-4-1,4ГМ).

У водяному просторі верхнього барабана є підвідний патрубок і патрубок для введення фосфатів, в паровому об'ємі - сепараційний пристрій. У нижньому барабані знаходиться пристрій для парового підігріву води в барабані при розпалюванні і патрубки для відведення води, патрубок для безперервного обдуву на котел. Камера згоряння відокремлена від конвективного пучка газонепроникною перегородкою, в задній частині якої є вікно для надходження газів у пучок. Перегородка виконана з щільно укладених і зварених труб. На вході в барабани труби розділені на два ряди. Вертикальна частина перегородки ущільнюється металевими прокладками, привареними між трубами. Конвективний пучок утворений коридорно розташованими вертикальними трубами, розвальцьованими у верхньому та нижньому барабанах. Технічні характеристики котла представлені в табл. 2.2

Таблиця 2.2 Технічні характеристики котла ДЕ-4-14ГМ-О (Е-4-1,4ГМ)

Найменування показника	Значення
Тип котла	Паровий
Вид розрахункового палива	1 – природний газ; 2 – рідке паливо
Паропроодуктивність, т/год.	4
Робочий (надлишковий) тиск теплоносія на виході, МПа (кгс/см ²)	1,3(13,0)
Температура пари на виході, °С	насичена, 194
Температура живильної води, °С	100
Розрахунковий ККД (паливо №1), %	92
Розрахунковий ККД (паливо №2), %	89
Розхід розрахункового палива (паливо №1), кг/год. (м ³ /год. – для газу та різкого палива)	287
Розхід розрахункового палива (паливо №2), кг/год. (м ³ /год. – для газу та різкого палива)	272
Габарити транспортабельного блоку (LxBxH), мм	3530x2920x4028
Габарити компоновки (LxBxH), мм	4200x4050x5050
Маса котла без паливні (транспортабельного блоку котла), кг	11 400
Маса котла без паливні (в об'ємі заводської поставки), кг	12 510

Пара з котельні подається в механічний цех під тиском 3-3,5 атм.

Пара також використовується для обробки дубових заклепок. Переробка відбувається в залізобетонних резервуарах, обладнаних пристроями для подачі гарячої пари. Процес обробки гарячою парою триває 20-30 хвилин.

Витрати пари на технологічні потреби наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 Витрата пари на технологічні потреби

Найменування операції	Витрата пари, кг/год	Тиск пари, МПа
Основне виробництво		
Пропарювання 1 діжки (нової) ємністю 50 дал	10	не більше 0,05
Перегонка виноматеріалів на апаратах шарантського типу і марок ПУ-500, К-5М в розрахунку на 1 апарат	40-100	
Мийка пляшок у пляшкомийній машині		
Сушіння дубових клепок при високій температурі, в розрахунку на 1 сушильну камеру	340-500	0,4-0,6
Переробка відходів		
Сушка 1 кг винно-кислотного вапна	2,0	0,03

2.4 Висновки по розділу 2

У виробництві коньяку одним з найбільш енергоємних процесів є процес перегонки виноматеріалів на коньячний спирт. Цей процес являє собою відділення етилового спирту від виноматеріалів разом з деякими летючими компонентами. В результаті процесу дистиляції виходить спирт-сирець або безпосередньо коньячний спирт. Періодичні пристрої, встановлені на ПрАТ «Аккаржа», характеризуються високим енергоспоживанням. У коньячному виробництві пар використовують як в основних напрямках (дистиляція виноматеріалів, пропарювання бочок, миття пляшок, сушіння дубових клепок), так і при переробці відходів виробництва (сушіння винного вапна).

РОЗДІЛ 3 ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

3.1 Оптимізація споживання теплової енергії в апаратному цеху

На процес перегонки виноматеріалу на коньячний спирт протягом року витрачається 4728,48 Гкал теплової енергії. Теплова енергія споживається у вигляді пари, витрата якої постійно коливається в межах 0-2900 кг/год. За показаннями витратомірів пари за період з 08.2018 по 11.2020 (рис. 3.1) середньорічна витрата пари в апаратному цеху становить 961,1 кг/год. Зафіксована пікова швидкість потоку становить 2827 кг/год.

Під час перевірки витрати пари в апаратному цеху виявлено втрати на конденсатовідводах за рахунок виходу пари в атмосферу, а також втрати вторинної пари від процесу дистиляції. Перевірка витрати пари в апаратному цеху проводилась за допомогою тепловізора, що дозволило зафіксувати максимальну температуру на конденсатовідводі, встановленому на пароповітряних теплових установках – 108,4 °С. Так, внаслідок несправності пароповітряних нагрівальних агрегатів ректифікаційного апарату, а також відсутності конденсатовідводу в точці розігріву системи опалення цеху відбувається вихід пари в атмосферу. Конденсат з процесу дистиляції направляється в резервуар для конденсату, вільно сполучений з атмосферою. Вторинна пара, що утворюється при переході конденсату з середовища високого тиску в паровому просторі апарату (3-8 бар) в середовище атмосферного тиску в конденсатній ємності (0-0,3 бар), втрачається через дихальну трубу. ємності для конденсату. Розмір цих втрат становить приблизно 10% від витрати пари на потреби процесу дистиляції. Максимальна температура в конденсатній ємності апаратного цеху становить 108 °С, а на випарній трубі з конденсатної ємності 102,8 °С.

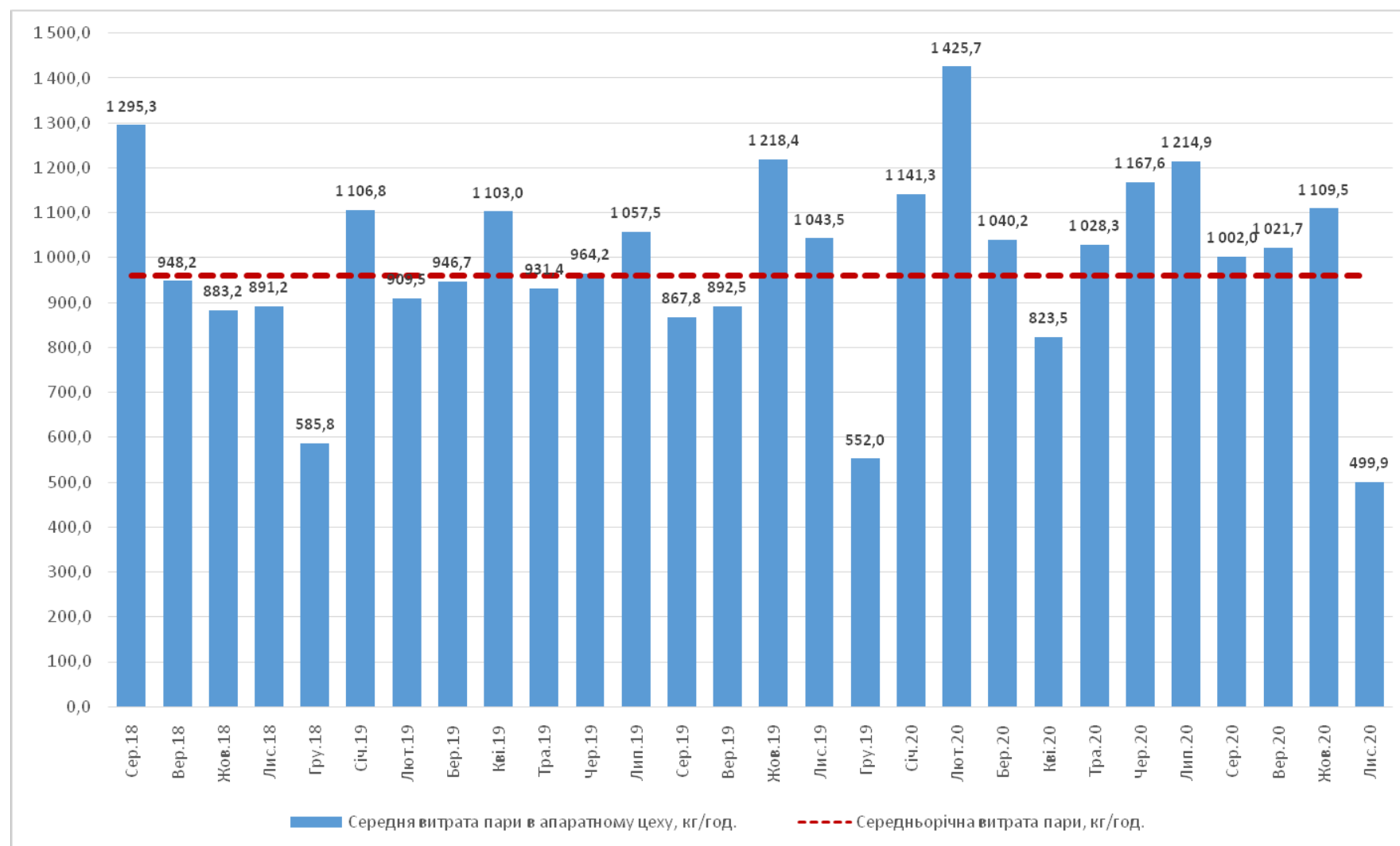


Рисунок 3.1 Середня витрата пари в апаратному цеху в процесі перегонки виноматеріалу
за період з 08.2016 по 11.2018

На момент дослідження існуюча система утилізації відключена, але процес утилізації вторинної пари забезпечується наступним чином:

- використовується пластинчастий теплообмінник, який створює додатковий опір і не може бути використаний як утилізатор випаровування;
- наявний резервуар використовується як споживач утилізованої енергії для підігріву води для підігріву емульгаторів, для прання та підігріву повітря взимку. Оскільки необхідна кількість енергії для цих споживачів мінімальна (особливо при температурі навколишнього повітря вище 7 °С) і періодична, відводити тепло в ці точки недоцільно.

Таким чином, загальні втрати енергії в апаратному цеху включають:

- втрати через вихід пари через несправні конденсатовідводи;
- втрати через відсутність ефективної вторинної системи утилізації пари, яка утворюється при переході конденсату з парового простору апарату в резервуар накопичення конденсату.

Визначимо кількість пари, що споживається через отвір головного клапана 8 мм несправного конденсатовідвідника (проточна пара). Вихідні дані:

- тиск на вході $p_1 = 8$ бар;
- тиск на виході $p_2 = 0$ бар;
- пропускна здатність C_v клапана – 25 м/с;
- густина пари $\rho = 0,750$ кг/м³;
- коефіцієнт співвідношення питомої теплоємності $F_Y = 0,99$;
- коефіцієнт диференціального тиску $x_T = 0,72$.

Оскільки [1] (3.1-3-2):

$$\frac{(p_1 - p_2)}{p_1} > F_Y \cdot x_T, \quad (3.1)$$

$$m_s = 0,66 \cdot 2,73 \cdot C_v \cdot \sqrt{F_Y \cdot x_T \cdot p_1 \cdot \rho}, \quad (3.2)$$

$$m_s = 0,66 \cdot 2,73 \cdot 25 \cdot \sqrt{0,99 \cdot 0,72 \cdot 8 \cdot 0,75} = 93,15 \text{ кг/год.}$$

Отримане значення підтверджує припущення про 10% надмірних втрат пари через поломку конденсатовідвідника. Таким чином, середня втрата пари, що проходить, становить приблизно:

$$961,1 \cdot 0,1 = 96,1 \text{ кг/год.}$$

Велична річних втрат теплової енергії внаслідок несправності конденсатовідвідника складає:

$$0,0961 \cdot 0,64 \cdot 8760 = 535,38 \text{ Гкал/рік.}$$

Визначимо кількість вторинної пари, що втрачається через дихальну трубу конденсатного баку (табл.3.1).

Таблиця 3.1 Розрахунок втрат вторинної пари

Показник	Од.вим.	Значення
Середня витрати пари в апаратному цеху	кг/год.	961,1
Пікова витрата пари в апаратному цеху	кг/год.	2 827
Максимальний тиск пари	бар	8
Середній тиск у паровому просторі теплообмінника	бар	4
Тиск після конденсатовідвідника	бар	0
Ентальпія води при 8 бар	кДж/кг	743,1
Ентальпія води при 4 бар	кДж/кг	640,7
Ентальпія води при 0 бар	кДж/кг	419,06
Ентальпія випаровування при 0 бар	кДж/кг	2 257,0
Режим роботи	год./рік	8 760

Середня кількість вторинної пари з апарату визначається за формулою (3.3):

$$\Delta D_{\text{п}} = \frac{(i_{\text{В } 4 \text{ бар}} - i_{\text{В } 0 \text{ бар}})}{i_{\text{Випар. } 0 \text{ бар}}} \cdot \bar{F}_{\text{п}}, \quad (3.3)$$

де $i_{\text{В } 4 \text{ бар}}$ – ентальпія води при тиску 4 бар, кДж/кг;

$i_{\text{В } 0 \text{ бар}}$ – ентальпія води при тиску 0 бар, кДж/кг;

$i_{\text{Випар. 0 бар}}$ – ентальпія випаровування при 0 бар, кДж/кг;

$\bar{F}_{\text{п}}$ – витрата пари на апаратний цех, кг/год.

$$\Delta D_{\text{п}} = \frac{(640,7 - 419,06)}{2257} \cdot 961,1 = 94,38 \text{ кг/год.}$$

Пікова кількість вторинної пари складає (3.4):

$$G_{\text{п}} = \frac{(i_{\text{В 8 бар}} - i_{\text{В 0 бар}})}{i_{\text{Випар. 0 бар}}} \cdot \bar{F}_{\text{п}}^{\text{пик}}, \quad (3.4)$$

де $i_{\text{В 8 бар}}$ – ентальпія води при тиску 8 бар, кДж/кг;

$\bar{F}_{\text{п}}^{\text{пик}}$ – пікова витрата пари на апаратний цех, кг/год.

$$\frac{(743,1 - 419,06)}{2257} \cdot 2827 = 405,87,$$

Річні втрати енергії складають:

$$0,09438 \cdot 8760 \cdot 0,62 = 509,67 \text{ Гкал/рік.}$$

Таким чином, річне споживання теплової енергії становить 509,67 Гкал/рік.

Загальні втрати теплової енергії в процесі перегонки виноматеріалу, виявлені при обстеженні устаткування цеху (через несправність конденсатовідводів та відсутність ефективної системи утилізації вторинної пари) складають 1045,05 Гкал/рік. При річному споживанні цехом теплової енергії 4728,48 Гкал частка втрат становить 22,1%. Для ліквідації втрат теплової енергії пропонується вжити наступних заходів.

1. В апаратному цеху замінити конденсатовідводи, а також встановити їх у місцях їх відсутності.

2. Встановити сепаратор пари вторинного кипіння та пароповітряний теплообмінник, що дозволить використовувати вторинну пару для підігріву регенераційного повітря. За технологічною схемою середня витрата пари для повітрянагрівачів становить 243 кг/год. при нагріванні повітря від 15 °С до 125 °С. Завдяки вторинній парі вихідне регенераційне повітря може попередньо нагріватися до температури 95 °С. Необхідна кількість пари для цього становитиме:

$$243 \cdot \frac{95-15}{125-15} = 176,73 \text{ кг/год.}$$

Середня витрата пари на машинний цех протягом доби становить близько 1600-1700 кг/год. Таким чином, за рахунок використання вторинної пари можна зменшити середньогодинну витрату пари на 10-11%.

Для уникнення можливого перевищення тиску пари в сепараторі буде встановлено редукційний клапан типу DER, який дозволить скинути надлишок вторинної пари в атмосферу в разі різкого збільшення споживання або в випадки витікання конденсату.

Пароповітряний теплообмінник (нагрівач), який пропонується встановити на існуючій системі підготовки повітря, показаний на рис. 3.2.

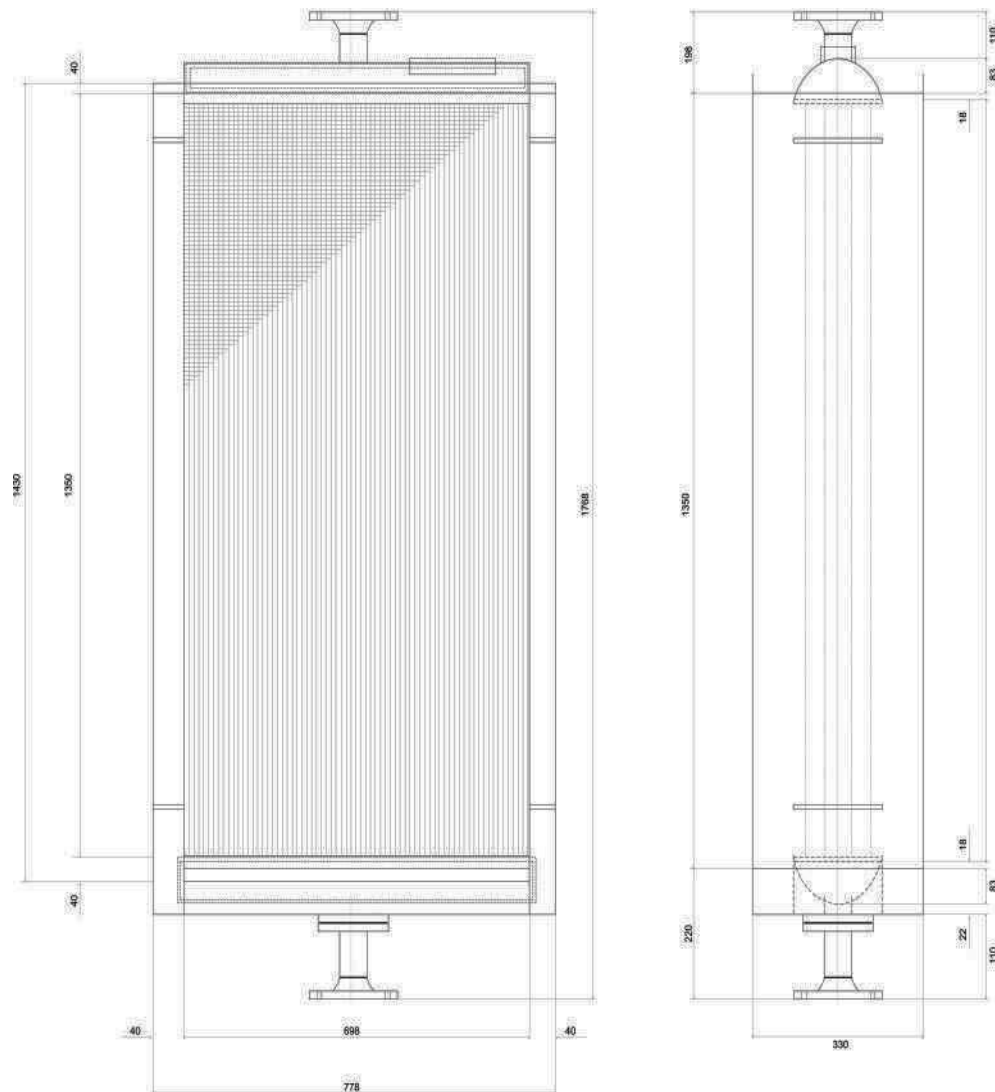


Рисунок 3.2 Пароповітряний теплообмінник (калорифер)

типу 1.1.-1350/698-ET-FE-001967918-D7

Технічні характеристики пароповітряного теплообмінника представлені у табл.3.2.

Таблиця 3.2 Технічні характеристики пароповітряного теплообмінника

Показник	Од.вим.	Зовнішні трубки	Внутрішні трубки
Середовище	-	Повітря	Водяна пара
Масовий розхід	кг/год.	5 971,78	204,180
Об'ємний розхід	м ³ /год.	5 000,00	291,548
Нормативна температура	°С	20,0	104,81
Нормативний тиск	бар	1,013	1,2
Температура на вході	°С	20,00	104,81
Температура на виході	°С	95,00	104,81
Ентальпія на вході	кДж/кг	57,43	-
Ентальпія на виході	кДж/кг	135,23	-
Парова фракція на вході	г/кг	14,68	-
Парова фракція на виході	г/кг	14,68	-
Відносна вологість на вході	%	100,00	-
Відносна вологість на виході	%	2,76	-
Швидкість утворення конденсату	кг/год.	0,00	конденсат
Робочий тиск (абсолютний)	бар	1,013	1,2
Перепад тиску	Па	48	-
Теплова потужність	кВт	127,19	
	кДж/год.	457 884,00	
	ккал/год.	109 383,00	
Глибина каналу	мм	330	
Товщина рами	мм	40	

Вага (орієнтовна)	кг	420
Об'єм (орієнтовний)	л	53
Труба / тип / товщина стінки	-	P235GH /SW / 1,5 мм
Ребра / міжреберний простір	-	Сталь / 3,0 мм
З'єднання / кількість вхід / вихід	-	2 x DN 25 / 1 x DN 25

Отже, встановлення пароповітряного теплообмінника (нагрівача) типу 1.1.-1350/698-ET-FE-001967918-D7 в існуючій системі підготовки повітря дозволить використовувати вторинну пару для підігріву регенераційного повітря, а установка редукційного клапана запобігає можливому перевищенню тиску пари в сепараторі та скидає надлишок вторинної пари в атмосферу в разі різкого збільшення витрати або у випадку обходу конденсатовідвідників.

3.2 Теплоізоляція арматури і баків

Під час обстеження за допомогою тепловізора (рис. 3.3-3.4) виявлено, що парові клапани в котельні та відповідне обладнання разом з баком деаератора не ізолювані. Це призводить до збільшення тепловтрат, оскільки на неізолюваних поверхнях температура перевищує 100 °С. З іншого боку, ізоляція труб була на досить задовільному рівні.

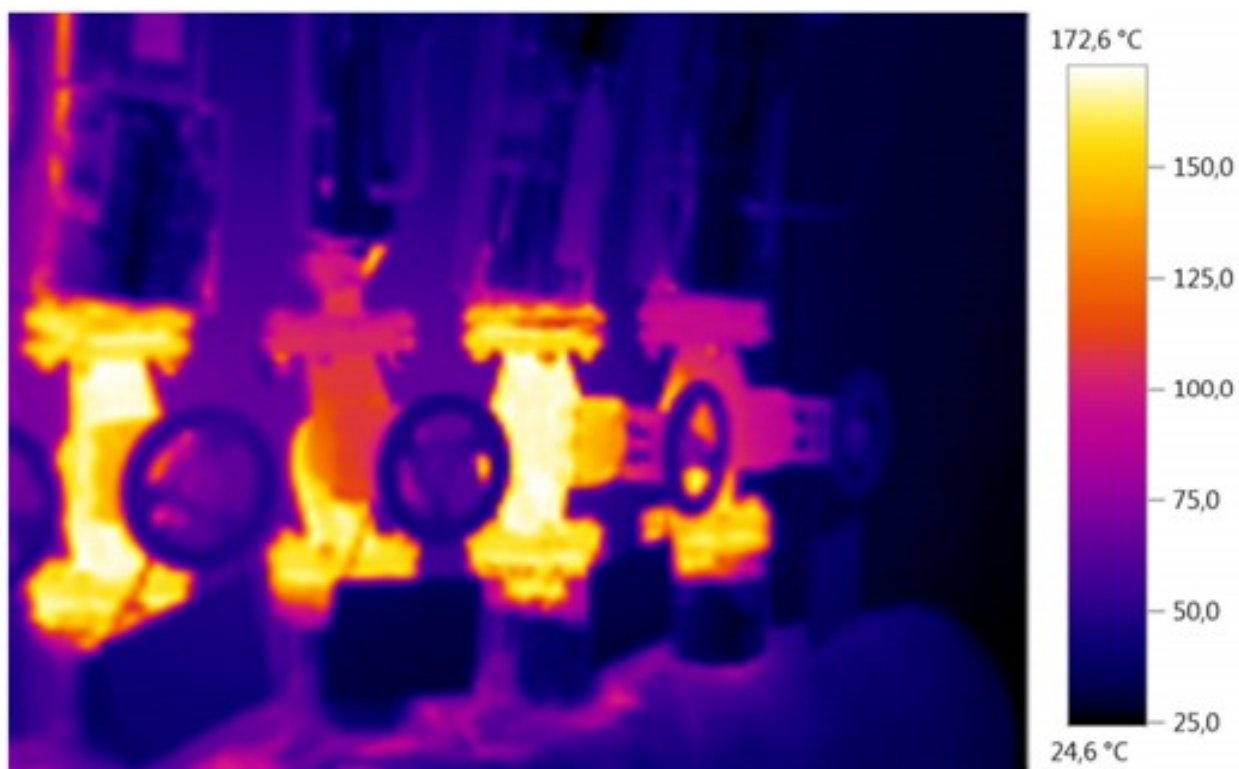


Рисунок 3.3 Термограми парової гребінки в котельні

Тому на парових засувках і деяких ділянках трубопроводів (де існуюча ізоляція зруйнована) пропонується встановлювати обгорткову або іншу ізоляцію (як правило, мінеральну вату). Ізоляцію, що обертається навколо клапанів, легко встановити, і її можна будь-коли зняти для обслуговування. Під час відвідування місця температура, виміряна портативним обладнанням у неізольованих частинах, досягла 90 °C. Очікується, що в середньому 50 м трубопроводів/клапанів потрібно буде покрити ізоляцією.



Рисунок 3.4 Термограми засувки на паропроводах

Крім того, бачок деаератора також потребує утеплення, оскільки він не має ізоляції і нагрівається до температури 90°C.

Хоча паровий колектор і паропроводи ізольовані, фітинги труб не ізольовані. На нашу думку, звичайне утеплення є непрактичним рішенням, оскільки необхідно періодично перевіряти арматуру. Відсутність ізоляції трубної арматури призводить до:

- прямі втрати енергії в навколишнє середовище;
- ризик отримання опіків під час роботи.

Розрахунок втрат пари на неізольованій арматурі при тиску пари 8 бар і температурі навколишнього середовища 35 °C для запірної арматури тільки на паровому гребінці в котельні виконано в таблиці 3.3. Як свідчать результати розрахунків, сума річних збитків через відсутність утеплення становить 29256,51 грн. При цьому вартість ізоляції запірної арматури

становить 28 тис. грн. Таким чином, термін окупності проекту становитиме приблизно 11 місяців.

Таблиця 3.3 Розрахунок втрат по причині відсутності ізоляції парової арматури на гребінці котельні

Найменування запірної арматури	Кількість, одиниць	Теплові втрати, ккал/год.	Річні втрати, грн/рік (прирежимі 8 760год./рік тавартості 921 грн/Гкал)
Вентиль DN50	1	297,56	2 398,10
Вентиль DN65	5	1 785,35	14 388,49
Вентиль DN100	1	476,09	3 836,90
Вентиль DN150	2	1 071,2	8 633,02
Всього	9	3 630,2	29 256,51

Для ізоляції запірної арматури пропонується використовувати ізоляційні кожухи виробництва SpiraxSarco. Перевагами таких ізоляційних оболонок є:

- максимальна температура на поверхні ізоляції – 35-40 °С;
- ізоляційні кожухи повністю закривають запірно-регулюючу арматуру;
- корпуси виготовляються після індивідуального обміру існуючої арматури;
- простий і швидкий монтаж/демонтаж, без додаткових інструментів або спеціально навченого персоналу;
- безперебійний доступ до системи, що скорочує час простою та технічного огляду;
- корпус багаторазовий термокожух;
- забезпечує захист від зовнішніх впливів;
- матеріал термокорпуса абсолютно нетоксичний, має звукопоглинальні та вогнестійкі властивості;
- відсутність виділення пилу і волокон;
- ряд теплоізоляції арматури розрахований на використання в різних

діапазонах температур – до 300 °C, 450 °C, 600 °C.

Після отримання даних про індивідуальні розміри кожного клапана виготовляються ізоляційні кришки таких розмірів, щоб на паропроводах позаду і перед клапаном не було вільних неізольованих ділянок. Вартість ізоляційних чохлів на засувці, на гребінках котла, а також на паросепараторах наведена в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. Ізоляційні кожухи на вентилях гребінки котельні та сепаратори

Найменування	Кількість, одиниць	Вартість, євро
Ізоляційний кожух на вентиль DN50	1	54,60
Ізоляційний кожух на вентиль DN65	5	307,50
Ізоляційний кожух на вентиль DN100	1	85,40
Ізоляційний кожух на вентиль DN150	1	107,80
Ізоляційний кожух на сепаратор S13 DN80	2	218,40
Всього	10	772,80

Як свідчать результати розрахунку, вартість ізоляційних кожухів для вентилів та сепараторів складає 772,80 євро.

3.3 Економічний ефект від оптимізації споживання теплової енергії в апаратному цеху

Ефект оптимізації споживання пари в механічному цеху. За результатами перевірки системи паропостачання механічного цеху виявлено наступні недоліки:

- втрати пари через несправність конденсатоуловлювачів на повітрянагрівальних агрегатах машин;
- втрати вторинної пари в процесі дистиляції.

Розмір втрат пролітної пари складає 535,28 Гкал/рік.

Витрати на виробництво 1 Гкал теплової енергії для ПрАТ «Аккаржа» складають 921,0 грн/Гкал (або 30,0 євро/Гкал).

Таким чином, річні втрати пролітної пари складають:

$$535,28 \cdot 30,0 = 16058,4 \text{ євро/рік.}$$

Розмір втрат вторинної пари складає 509,7 Гкал/рік.

При вартості 1 Гкал теплової енергії 30,0 євро/Гкал втрати вторинної пари складають:

$$509,7 \cdot 30,0 = 15291,0 \text{ євро/рік.}$$

Сумарні втрати пари складають:

$$16058,4 + 15291,0 = 31349,4 \text{ євро/рік.}$$

Для усунення вищенаведених втрат пари та, відповідно, втрат коштів на виробництво теплової енергії, пропонується здійснити заміну обладнання для відведення конденсату, а також встановити каскадну систему паропостачання із пароповітряним калорифером.

Вартість обладнання для відведення конденсату наведена у табл.3.5.

Таблиця 3.5 Вартість обладнання для відведення конденсату

Стаття витрат	Вартість, тис. євро
Загальна вартість обладнання	3,902
Конденсатовідвіники поплавкові фланцеві	2,602
Фільтри-пастки фланцеві	0,669
Зворотні клапани	0,631

Вартість обладнання для утилізації вторинної пари апаратного цеху наведена у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 Вартість обладнання для утилізації вторинної пари

Стаття витрат	Вартість, тис. євро
Загальна вартість обладнання	19,205
Теплообмінник 1,1-1350/698	8,850
Клапан перепускний	3,871
Сепаратор пари	1,692
Запірна арматура (клапани, вентилі)	2,085
Конденсатовідвідники поплавкові	1,491
Фільтри-пастки фланцеві	1,516

Таким чином, загальна вартість обладнання для усунення споживання пари в апаратному цеху при перегонці виноматеріалу становить 23107 тис. євро. Розрахунок терміну окупності та чистої поточної вартості проекту з оптимізації споживання пари наведено в таблиці 3.7. При розрахунку ставки дисконту вартість капіталу була прийнята на рівні 17% річних. Як показує результат розрахунку, термін окупності проекту становить 1,14 року.

Таблиця 3.7 Розрахунок терміну окупності та чистої теперішньої вартості проекту оптимізації споживання теплової енергії в апаратному цеху

Показник	Од.вим.	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Вартість обладнання	тис. євро	23,107					
Річна сума економії від реалізації проекту	тис. євро		31,349	31,349	31,349	31,349	31,349
Коефіцієнт дисконтування при $i = 0,17$ (вартість капіталу – 17 % річних)		-	0,85	0,73	0,62	0,53	0,46
Дисконтована очікувана економія від реалізації проекту за 5 років	тис. євро	100,298	26,794	22,901	19,574	16,730	14,299
NPV (чиста теперішня вартість) проекту	тис. євро	77,319					
Термін окупності	років	1,14					

Чиста поточна вартість проекту через 5 років після його реалізації становитиме 77 319 євро. Розрахунок економічного ефекту від оптимізації споживання пари не враховує додаткової економії витрат на ТВП (за рахунок зменшення витрат конденсату та його повернення в систему). З урахуванням цих витрат реалізація проекту, очевидно, буде вигіднішою.

Вплив теплоізоляції клапанів і баків. Інвестиційні витрати - це додаткові витрати на експлуатацію та обслуговування. Для розрахунку капітальних витрат передбачається, що середня вартість одиниці всіх ізоляційних робіт, включаючи труби та арматуру, становить 70 євро/м. Що стосується арматури, то в результаті обстеження було встановлено, що щонайменше 70 арматури DN50 потребують ізоляції. Для аеротенка була розрахована приблизна площа поверхні 30 м², на яку в цілому потрібно витратити приблизно 4500 євро.

Таким чином, для оціночної загальної еквівалентної довжини поверхонь, що підлягають ізоляції, включаючи витрати на встановлення, капітальні витрати становлять приблизно 11 500 євро. У цю суму також входить вартість арматури.

Потенційними постачальниками обладнання, включаючи ізоляційні накладки, є: ThermaXX, Steffca, ASK.

Розрахунок розміру економії енергії та витрат наведений нижче

$$Q = U \cdot A \cdot \Delta T \cdot (W) \quad (3.5)$$

$$U = [r_2/r_1 \cdot h_i + r_2/k_1 \cdot \ln(r_2/r_1)]^{-1}, \text{ Вт/м}^2\text{К}$$

(3.6)

$$A = 2\pi rL, \text{ м}^2 \quad (3.7)$$

ΔT – за результатами вимірювань, °C,

де A – площа поверхні;

r_2, r_1 – радіус відповідно з та без ізоляції.

За результатами вимірювань було встановлено, що втрати тепла від передбачуваної загальної кількості неізольованих поверхонь, що

еквівалентна 70 м труб зазначеного діаметра, дорівнюють 64 кВт. За наявності ізоляції на трубах та обгорткової мінераловатної ізоляції з $k = 0,04$ Вт/м К втрати тепла складуть лише 10 кВт.

Для резервуара і поверхні площею 30 м² теплові втрати, розраховані без ізоляції, складали 24,6 кВт, а після її монтажу – 2,5 кВт.

Отже, відповідна економія енергії перевищує 80 %. Припускаючи, що тривалість роботи на рік – 8 500 годин, загальна економія складатиме:

- щорічна економія на споживанні газу – 878 МВт·год/рік;
- щорічна економія коштів – 19 100 євро/рік.

Таким чином, простий період окупності (ППО) складе менше 1 року, щоє дуже привабливим значенням та очікуваною нормою прибутку для інвестицій у теплоізоляцію, які зазвичай мають дуже швидку окупність.

Висновки по розділу 3

1. Сумарні втрати теплової енергії в процесі перегонки виноматеріалу, виявлені при обстеженні обладнання цеху (через несправність конденсатовідводів та відсутність ефективної системи утилізації вторинної пари), становлять 1045 Гкал/рік. При річному споживанні цехом теплової енергії 4728,48 Гкал частка втрат становить 22,1%. Для ліквідації втрат теплової енергії пропонується вжити наступних заходів:

- замінити конденсатовідводи в апаратурному цеху, а також встановити їх у місцях, де вони відсутні.
- встановити паросепаратор вторинного кипіння та пароповітряний теплообмінник, що дозволить використовувати вторинну пару для підігріву регенераційного повітря.

2. Результати перевірки показали, що парові клапани в котельні та відповідне обладнання разом з деаератором не ізольовані, що призводить до збільшення втрат тепла та ризику отримання опіків під час експлуатації. Тому в роботі запропоновано ізолювати парову арматуру в котельні,

температура якої перевищувала 100 0С. Це призвело до зниження втрат тепла з 64 кВт до майже 10 кВт, що становить близько 75% втрат тепла, які відбуваються в парових клапанах котельні. Термін окупності робіт з утеплення – менше 1 року, загальна вартість робіт – 12,5 тис. євро.

РОЗДІЛ 4 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1. Питання пожежної та вибухонебезпечної безпеки для підприємств виноробної галузі

Для виноробних підприємств характерна пожежо- та вибухонебезпека. Основною небезпечною речовиною на виноробних підприємствах є етиловий спирт. За своїми характеристиками він має необмежену здатність розчинятися у воді, змішуватися з бензолом, гліцерином, оцтовою кислотою, діетиловим ефіром, хлороформом тощо. Враховуючи, що температура спалаху спиртовмісних рідин низька, питання пожежо- та вибухонебезпеки є незначними. Безпека для виноробних підприємств має першочергове значення.

Найчастішими причинами пожеж на виноробних підприємствах є:

- іскріння механічного походження, яке виникає при ударах металевих частин обладнання (вентиляторів тощо);
- падіння інструменту на металеві поверхні або бетонну підлогу;
- технологічне обладнання відкритого вогню (каміни), паяльні лампи, сміттєспалювальні майданчики, сірники та непогашені сигарети;
- електрозварювальні роботи;
- тепловий прояв електричного струму, іскри або дуги короткого замикання;
- розряди статичної та атмосферної електрики;
- перегрів підшипників внаслідок неправильного використання мастила, їх несправності, зносу або забруднення;
- необережне поводження з промасленим ганчір'ям.

Вимоги пожежної безпеки під час будівництва, реконструкції, технічного переоснащення споруд регламентуються ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека будівельних об'єктів. Загальні вимоги». Загальні вимоги пожежної безпеки містяться в Правилах пожежної безпеки в Україні [5; 9;

24].

Відповідно до пункту 2.8 розділу II Правил охорони праці у виноробстві, затверджених наказом МНС України від 26 листопада 2012 року № 1351 (далі – Наказ № 1351) [25], роботодавець повинен забезпечити пожежну безпеку відповідно до вимог ДСТУ «Система стандартів охорони праці. Пожежна безпека. Загальні вимоги».

Важливим є питання забезпечення пожежної небезпеки технологічних процесів. При виборі резервуарів для зберігання легкозаймистих рідин, таких як вина тихі та ігристі, коньяки, горілка, передбачаються додаткові резервуари, призначені для аварійного зливу. Резервуари, призначені для аварійного зливу, повинні постійно:

- порожній;
- вимиті та очищені від парів легкозаймистих речовин.

Спиртопроводи, як правило, наземні, прокладаються на окремих опорах або естакадах з негорючих матеріалів. Вони повинні бути доступні для огляду та ремонту по всій довжині. Відстань від спиртоводів до стін з прорізами будівель I, II, IIIa ступенів вогнестійкості має бути не менше 3 м. При відсутності отворів у стінах відстань до них можна зменшити до 0,5 м.

Обладнання, прилади, комунікації та арматура в приміщеннях категорій А і Б повинні бути герметичними, виготовленими з матеріалів, що не утворюють іскроутворення. Вимоги до обладнання наведені в таблиці 4.1.

Запірно-регулююча арматура, встановлена на трубопроводах, повинна бути легкодоступною для обслуговування. Забороняється прокладати трубопроводи для легкозаймистих речовин через допоміжні та складські приміщення, розподільні пристрої, електроприміщення апаратури керування, вентиляційні камери, сходові клітини. Особливості встановлення регулюючої арматури наведені в таблиці 4.2.

Відповідно до ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішнє водопостачання та водовідведення», затвердженого наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від

31.10.2012 р. № 553 (далі – ДБН В.2.5-64:2012), кожне промислове підприємство повинно мати систему протипожежного водопостачання [7]. Його можна поєднати з системою господарсько-питного або промислового водопостачання. Вода до місця пожежі також може подаватися з водойм, річок або транспортуватися автоцистернами.

Таблиця 4.1. Вимоги до устаткування

Найменування устаткування	Вимоги
Технологічні апарати, що вимагають постійного спостереження	Кімнати (каюти, відсіки) обладнані герметичними оглядовими вікнами мінімальних розмірів. Встановлюється тільки загартоване або гартоване скло.
Зовнішні технологічні установки	Вони розташовані з одного боку глухої стіни будівлі майстерні. Влаштування віконних і дверних прорізів у цій стіні в межах вибухонебезпечної зони не допускається. Ширина відкритих установок не повинна перевищувати 20 м.
Зливно-наливні пристрої для легкозаймистих речовин	Вони повинні бути закритими, у вигляді шарнірних труб і телескопічних пристроїв. Їх конструкція разом з колекторами повинна забезпечувати можливість їх звільнення від залишків рідин у разі аварії.
Трубопроводи для транспортування легкозаймистих речовин	Монтуються безшовні холодно- та гарячедеформовані труби. Використання скляних труб не допускається. З'єднання трубопроводів повинні бути в основному зварними.

Таблиця 4.2 Особливості встановлення регулюючої арматури

Особливості встановлення	Вимоги
За розташування арматури на висоті 1,8 м	Передбачаються спеціальні сходи і майданчики
За умови частого використання арматури	Арматуру розташовують не вище 1,6 м від рівня підлоги
У місцях установки арматури вагою < 50 кг	Передбачаються стаціонарні або переносні підйомні пристрої
Відстань від арматури до перекриття будівель	Передбачається не менше 0,8 м

Протипожежне водопостачання здійснюється через пожежні крани, встановлені на кільцевій мережі приєднаного протипожежного та господарського водопроводу на відстані ≥ 130 м один від одного. Витрата води на гасіння пожежі і кількість одночасно діючих струменів визначають:

- для внутрішнього пожежогасіння - згідно з ДБН В.2.5.-64:2012;
- для зовнішнього пожежогасіння - згідно ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування», затверджених наказами Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 08 квітня 2013 року № 133 та від 28 серпня 2013 року № 410 [8].

При двох розрахункових пожежах, якщо площа підприємства становить понад 150 га, розрахункова витрата води на гасіння пожежі визначається для двох будівель, які потребують найбільшої витрати води. У розрахунок витрат води на гасіння входять такі витрати:

- для охолодження наземних резервуарів протягом 3 годин;
- для розведення спирту в горючому резервуарі до концентрації 70%.

Для приміщень категорій А, Б і Б непорушений протипожежний запас води в пожежних резервуарах після пожежі відновлюється не пізніше 24 годин, для Г і Г - протягом 36 годин. Пожежні резервуари та їх обладнання захищають від замерзання води.

При неможливості забору води з пожежного резервуару необхідно передбачити приймальні (мокрі) колодязі об'ємом не менше 3 м³, з'єднані з пожежним резервуаром трубопроводом діаметром не менше 0,2 м. Перед приймальним колодязем в окремому колодязі на з'єднувальному трубопроводі необхідно розмістити засувку з рукояткою, виведеною під кришку.

Пожежні гідранти, «мокрі» колодязі пожежних резервуарів, насосні станції протипожежного водопостачання розташовують не ближче ніж:

- 40 м від наземних резервуарів для спирту;
- 10 м від будівель категорій А і Б.

Усі резервуари для зберігання етилового спирту на підприємстві повинні бути обладнані:

- стаціонарна зрошувальна система для охолодження даху та стінок резервуарів під час пожежі;

- систему подачі води до баків для розбавлення спирту на випадок пожежі.

Для запобігання потраплянню в каналізацію і розповсюдженню по ній горючих речовин каналізаційні стоки в технологічних пристроях повинні мати фланцеві з'єднання на трубопроводі для встановлення заглушок при зупинці пристроїв на ремонт. Стічні води від обладнання необхідно відводити в каналізацію закритим способом з розривом струменя. У дренажних колодязях обладнують витяжний вентиляційний стояк, який встановлюють в опалювальній частині будівлі і виводять над дахом будівлі не менше ніж на 1,0 м. Питання про необхідність локального очищення стічних вод вирішується в кожному конкретному випадку в залежності від вмісту вибухових речовин.

Видалення атмосферних опадів і забрудненої води з обвалованої території спиртосховища здійснюється через дощові колодязі, які через випуски з водозатворами підключаються до мережі промислової та дощової каналізації. На виходах каналізації з дощоприймачів встановлюється сухий колодязь з шибером. Рух воріт необхідно контролювати за межами насипу. Забороняється розташовувати колодязі на каналізаційних мережах під естакадами технологічних трубопроводів, в межах обладнання зовнішніх споруд, що містять легкозаймисті речовини.

Пропускна здатність каналізаційних мереж розрахована на загальний прийом стічних вод виробничих будівель і води з обвалованої зони резервуарів у розмірі 50% розрахункових витрат на охолодження резервуарів, розведення спирту та його гасіння в подія пожежі.

У приміщеннях щитів електропостачання та автоматики не встановлені труби водопроводу та шафи пожежних кранів.

У приміщеннях категорій А і Б:

- передбачається постійна припливно-витяжна вентиляція механічного, змішаного типу або з природним імпульсом. Він повинен забезпечувати негативний баланс повітря (перевищення витяжки над припливом);

- аварійна витяжна вентиляція обладнана пристроями для видалення повітря з приміщень, що знаходяться в безпосередній близькості від місця можливої розрахункової аварії. Система аварійної витяжної вентиляції забезпечується:

- резервні вентилятори;
- автоматичний пуск при перевищенні гранично допустимої вибухобезпечної концентрації парів легкозаймистих речовин;
- джерело живлення за першою категорією надійності.

У повітропроводах систем, що обслуговують приміщення категорій А і Б, вентиляційне обладнання повинно бути вибухобезпечним.

Не допускається:

- розміщувати обладнання припливно-витяжних систем для приміщень категорій А і Б в підземних, підвальних і цокольних поверхах;
- рециркуляція повітря з приміщень категорій А і Б;
- розміщення припливно-витяжних установок в одній вентиляційній камері;
- прокладання або перетину в одному каналі трубопроводів опалення, теплопостачання та легкозаймистих речовин.

Припливні вентиляційні установки для приміщень виробництва різних категорій за вибухо- та пожежонебезпекою повинні бути роздільними. Допускається розміщення в одній камері припливних вентиляційних установок, що працюють без рециркуляції та обслуговують приміщення різних категорій. При цьому на всіх припливних повітропроводах на виході з вентиляційної камери (в її межах) встановлюються самозакриваючі зворотні клапани у вибухозахищеному виконанні.

На повітропроводах, що перетинають огорожувальні конструкції вентиляційної камери, встановлюються вогнезахисні клапани. Вали вихлопних систем виготовляються без розвальцьовувальних насадок і парасольок. Для димовидалення під час пожежі можуть використовуватися природні витяжні шахти, встановлені на дахах будівель категорій А і Б.

У приміщеннях категорій А, В і В організовується дистанційне централізоване відключення всіх систем вентиляції (крім систем протидимного захисту) у разі пожежі за допомогою пристроїв, розташованих поза приміщенням, відповідно до плану ліквідації аварії. Системи подачі повітря в шлюзи в таких ситуаціях не відключаються.

Вентиляційне обладнання, за винятком обладнання повітряних і повітряно-теплових завіс, не можна розміщувати безпосередньо в службових приміщеннях складів категорій А і Б. Приміщення для обладнання витяжних систем таких будівель відносять до вибухо- та пожежонебезпечних приміщень. В них не проводяться ремонтні роботи, не обладнані теплові пункти, не встановлені водяні насоси тощо.

Перехідні повітропроводи систем, що обслуговують приміщення категорій А і Б, а також систем аварійної та протидимної вентиляції повинні бути герметичними, з нормованою межею вогнестійкості. Забороняється прокладати транзитні повітропроводи через сходові клітини, трансформаторні підстанції, акумуляторні, інші електроприміщення та щити керування.

Для будівель і приміщень, обладнаних установками автоматичного пожежогасіння, необхідно передбачати автоматичне блокування систем вентиляції, кондиціонування та повітряного опалення, а також систем димовидалення. Все опалювальне та вентиляційне обладнання, трубопроводи, металеві повітропроводи, призначені для приміщень категорій А, В і С, заземлюють шляхом з'єднання їх в єдиний контур.

Електропостачання насосних станцій протипожежного водопостачання, аварійної витяжної та димовидалювальної вентиляції, установок пожежної сигналізації та автоматичного пожежогасіння, систем пожежної сигналізації повинно здійснюватися за першою категорією надійності.

Цех дистиляції та ректифікації для отримання спирту та утилізації відходів розміщується в окремому приміщенні. Над нею забороняється розміщувати виробничі та допоміжні приміщення.

Сировина і тара у виробничих приміщеннях розміщуються відкрито або за сітчастою огорожею в обсягах змінної потреби.

При спорожненні спиртоводів і обладнання у відкриту вентильовану яму допускається встановлювати ємність для збору спирту. Забороняється розміщення обладнання з легкозаймистими речовинами:

- над і під адміністративно-побутовими приміщеннями;
- під естакадами технологічних трубопроводів з легкозаймистими, вибухонебезпечними та їдкими речовинами;
- над майданчиками відкритих насосних і компресорних установок, за винятком випадків використання герметичних насосів з мокрим ротором або застосування спеціальних заходів безпеки.

Вимоги до облаштування окремих конструкцій та приміщень наведені у табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Вимоги до облаштування конструкцій та приміщень

Конструкція, приміщення	Вимоги до облаштування
Ділянки перекриття і технологічних майданчиків, етажерок, де встановлено устаткування з легкозаймистих речовин	Повинні мати суцільну підлогу або піддон з глухими бортами заввишки 0,15 м з негорючих матеріалів, а в місцях виходу до сходів облаштовують пандуси шириною не менше 0,8 м. Ухил пандусів має бути: - не менше 16 % при розміщенні у закритих приміщеннях; - не більше 10 % при розміщенні зовні. Майданчики облаштовують трапами для відведення рідин у герметичну ємність
При розміщенні в протипожежних стінах і перегородках отворів за відсутності дверей між суміжними приміщеннями В, Г і Д	Передбачаються тамбури завдовжки не менше 4 м з установками автоматичних дренчерних завіс (витрата води – 1 л/с на 1 м ² підлоги тамбура)

Продовження таблиці 4.3

Дверні отвори для проїзду засобів механізації в стінах складських будівель для зберігання легкозаймистих речовин у тарі	Передбачаються шириною не менше 2,4 м і висотою не менше 2,5 м з порогом (з пандусами) заввишки 0,15 м
Вікна в закритих спиртосховищах	Обладнують захистом від прямого сонячного світла
Адміністративні та побутові приміщення	Розміщуються в прибудовах з відокремленням протипожежними стінами і протипожежними тамбур-шлюзами 1-го типу з постійним притоком повітря
Приймально-відпускні відділення спиртосховищ і технологічні приміщення, де можуть бути проливи спирту	Приміщення обладнують порогами-пандусами висотою не менше 0,15 м. По периметру стін влаштовують герметичну відбортівку на висоту не менше 0,15 м від рівня підлоги. Ухил підлоги передбачають від дверей з приямком у нижній частині для збору спирту у випадку його проливу. Приямки глибиною 0,5 м і більше обладнують витяжною вентиляцією

При необхідності на вікна будівель виноробної промисловості встановлюють решітки. Усередині приміщень розміщують пристрої для їх відкривання. Під час перебування людей у приміщеннях решітки необхідно відкрити або зняти.

Встановлення порогів вище 0,05 м у дверних отворах на шляхах евакуації не допускається.

Відкрите зберігання спирту етилового в резервуарах і тарі розміщують на відкритих майданчиках. Допускається їх розміщення під навісом із сітчастою огорожею. Баки встановлюють на бетонних (металевих) опорах, піднятих над рівнем бетонного гідроізоляційного покриття (ухил до дощоприймача - 1,0%) на відстані не більше 1,0 м для огляду дна резервуару.

Для захисту від сонячних променів баки фарбують у світлі кольори. Наземні резервуари захищені стіною або суцільним земляним валом. Обсяг, утворений стіною або земляним валом, повинен дорівнювати повній місткості найбільшої ємності.

Відстань між наземними ємностями, розташованими в одній групі, повинна бути не менше 0,5 діаметра ємності.

Загальні протипожежні вимоги до складів готової продукції наведені в таблиці 4.4.

Для зберігання протипожежних матеріалів, обладнання та приладів на кожному підприємстві повинні бути організовані:

- наземні склади, розташовані на території підприємства на відстані не більше 100 м від входів у підземні приміщення;
- підземні склади на кожному робочому горизонті.

Таблиця 4.4 – Вимоги до складів готової продукції

Характеристика приміщень	Вимоги
Навпроти дверей залишають прохід	Шириною як двері, але не менше 1,0 м
Якщо ширина складу більше 10 м	Центральний прохід має бути шириною не менше 2,0 м
У випадку складування вантажів у тарі (мішки, ящики, коробки тощо) проходи між штабелями	Не менше 1,0 м через кожні 12 м
Відстань між штабелем та стіною	Не менше 0,8 м
Ширина проїздів для транспортних засобів	Встановлюється з урахуванням їх габаритів плюс 0,8 м при односторонньому русі та 1,5 м – при зустрічному
Відстані між штабелями для проїзду транспорту вздовж фронту штабелювання	Мають бути не менше 3,5 м, а для проїзду без штабелювання – не менше 2,0 м
Відстань від штабеля до приладів освітлення	Не менше 1,0 м

Усі трубопроводи протипожежного захисту мають бути захищені від замерзання. Перелік обладнання та засобів протипожежного захисту, їх місцезнаходження й порядок використання зазначаються у ПЛАС.

4.2. Розрахунок загального освітлення виробничого приміщення

Зробити розрахунок загального освітлення виробничого приміщення ПрАТ «Аккаржа».

Основні розміри виробничого приміщення :

- довжина $A = 28$ м,
- ширина $B = 12$ м,
- висота $H = 4,3$ м.

Висота робочої поверхні $h_p = 1$ м. Для освітлення приймаємо світильники типу УПМ-15. Мінімальна освітленість лампами розжарювання за нормами $E_{\min} = 100$ лк. Коефіцієнт відображення стелі $\rho_l = 70$ %, стін $\rho_s = 50$ %, робочої поверхні $\rho_r = 10$ %. Напруга мережі 220 В.

Відстань від стелі до робочої поверхні, м:

$$H_o = H - h_p = 4,3 - 1 = 3,3 \text{ м.}$$

Відстань від стелі до світильника, м:

$$h_c = 0,2 \cdot H_o = 0,2 \cdot 3,3 = 0,66 \text{ м.}$$

Висота підвішування світильника над освітлюваною поверхнею, м:

$$h = H_o - h_c = 3,3 - 0,66 = 2,64 \text{ м.}$$

Висота підвішування світильника над підлогою, м:

$$H_p = h + h_p = 2,64 + 1 = 3,64 \text{ м.}$$

Для досягнення найбільшої рівномірності освітлення приймаємо відношення:

$$L/h = 1,5.$$

Тоді відстань між центром світильників, м:

$$L = 1,5 \cdot h = 1,5 \cdot 2,64 = 3,96 \text{ м.}$$

Необхідна кількість світильників

$$N = S/L^2 = A \cdot B / L^2 = 28 \cdot 12 / 3,96^2 = 21,4 \text{ шт,}$$

де $S = 336 \text{ м}^2$ – площа освітлюваного приміщення;

приймаємо $N = 22$ світильників (чотири ряди по 6 світильників). Індекс приміщення:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{28 \cdot 12}{2,64 \cdot (28 + 12)} = 3,2.$$

За табл. 22 [46] приймаємо $i = 3,5$; $\rho_l = 70$ %, $\rho_s = 50$ %, $\rho_r = 10$ % для світильника типу УПМ-15 коефіцієнт використання світлового потоку $\eta = 0,68$.

Світловий потік однієї лампи, лм:

$$\Phi_p = \frac{E_{\min} \cdot S \cdot K_z \cdot z}{N \cdot \eta} = \frac{100 \cdot 336 \cdot 1,3 \cdot 1,15}{22 \cdot 0,68} = 3358 \text{ лм.}$$

де $K_z = 1,3$ з табл. 5 [46];

$Z = 1,15$ для ламп розжарювання [46].

За знайденим світловим потоком з табл. 16 [46] вибираємо лампу Г215-225-300 потужністю $P_{\text{л}} = 300$ Вт, що має світловий потік 4610 лм, найбільш близький до розрахункового.

При цьому фактична освітленість, лк:

$$E_{\phi} = E_{\min} \frac{\Phi_{\text{л}}}{\Phi_p} = 100 \frac{4610}{3358} = 137 \text{ лк.}$$

Загальна потужність освітлювальної установки, кВт:

$$P_z = P_{\text{л}} N = 300 \cdot 22 = 6600 \text{ Вт} = 6,6 \text{ кВт.}$$

Розрахунок системи штучного освітлення виробничого приміщення ПрАТ «Аккаржа» показав, що для загального освітлення приміщення площею $S = 336 \text{ м}^2$ необхідна установка 22 світильника з лампою накаливання Г215-225-300. Розрахункова потужність при цьому становить 6,6 кВт.

Висновки по розділу 4

Одним із шкідливих і небезпечних факторів виробництва вина є пожежо- та вибухонебезпека. Забезпечення пожежної безпеки залежить від правильного вибору технологічного обладнання, умов його монтажу та експлуатації, облаштування відповідно до чинних стандартів споруд і приміщень, створення належних умов зберігання продукції. Технологічне обладнання виноробних підприємств повинно виготовлятися тільки з

негорючих матеріалів; теплоізоляція обладнання і трубопроводів повинна виконуватися з однакових матеріалів. Також важливо дотримуватись норм і вимог щодо розміщення протипожежного водопроводу, пожежних резервуарів, водопроводів, пожежних гідрантів тощо.

Розрахунок системи штучного освітлення виробничих приміщень ПрАТ «Аккаржа» показав, що для загального освітлення приміщення площею $S = 336 \text{ м}^2$ необхідно встановити 22 світильники з лампами розжарювання Г215-225- 300. Розрахункова потужність 6,6 кВт.

ВИСНОВКИ

В результаті проведених досліджень було забезпечено вирішення проблеми підвищення енергоефективності підприємства ПрАТ «Аккаржа» шляхом оптимізації споживання теплової енергії в апаратному цеху та ізоляції арматури, запірної арматури і баків. Сукупність завдань, які вирішуються в роботі, можна підсумувати наступними висновками:

1. Результати обстеження споживання теплової енергії в апаратному цеху показали, що загальні втрати на цій виробничій ділянці складають приблизно 60% річного споживання. Загальні втрати енергії в цеху включають втрати на проходження пари через несправні конденсатовідвідники, а також втрати на відсутність ефективної системи утилізації вторинної пари, яка утворюється при проходженні конденсату з парового апарату в резервуар для накопичення конденсату. Для усунення втрат теплової енергії пропонується: замінити несправні конденсатовідвідувачі, а також встановити їх у місцях їх відсутності; встановити паросепаратор вторинного кипіння та пароповітряний теплообмінник, що дозволить використовувати вторинну пару для підігріву регенераційного повітря. Загальна сума збитків у грошовому еквіваленті становить 31,35 тис. євро/рік. При інвестиціях 23,11 тис. євро термін окупності проекту становить 1,14 року.

2. Результати обстеження показали, що парові клапани в котельні та відповідне обладнання разом з деаератором не утеплені, що призводить до збільшення втрат тепла. Крім того, бак деаератора також потребує утеплення, так як він не утеплений і нагрівається до температури в діапазоні 90°C ... 100 °C. Відсутність ізоляції трубопровідної арматури, клапанів і резервуарів призводить не тільки до прямих втрат енергії в навколишнє середовище, а й до небезпеки опіків під час експлуатації.

3. У роботі запропоновано ізолювати парову арматуру в котельні, температура якої перевищує 100 °C. Це призвело до зниження втрат тепла з

64 кВт до майже 10 кВт, що становить близько 75% втрат тепла, які відбуваються в парових клапанах котельні. Термін окупності робіт з утеплення – менше 1 року, загальна вартість робіт – 12,5 тис. євро.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Астановський, Д.Л. Використання теплообмінних апаратів нової конструкції у теплоенергетиці/Д.Л. Астановський, Л.З. Астановський // Теплоенергетика. - 2007. - № 7. - С. 46-51.
2. Боженко М.Ф. Джерела теплопостачання та споживачі теплоти: Навч. посіб./М.Ф.Боженко, В.П.Сало, — К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2004. — 192 с.
3. Виноградов В.І. Обладнання виноробних заводів: У 2 т. Т. 1 / В. І. Виноградов — Сімферополь: Таврида, 2002. — 416 с.
4. Виноградов В. І. Обладнання виноробних заводів: У 2 т. Т. 2 / В. І. Виноградов; під ред. Г. Г. Валуйко — Сімферополь: Таврида, 2003. — 352 с.
5. Кузнецов В.В., Трушлякова А.Б., Кузнецова С.А., Семенов М.М. «Економічне обґрунтування проектних рішень у стаціонарній енергетиці»: Навчальний посібник. – Миколаїв: Видавництво НУК, 2007. – 27 с.
6. Данілкова А.Ю. Управління енергоефективністю промислових підприємств: дис. ... канд. екон. наук: спец.08.00.04. Хмельницький, 2016. 196 с.
7. ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація Частина 1. Проектування, Частина 2 Будівництво» — К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. — 113 с.
8. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування / К., Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. — 279 с.
9. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. — Чинний від 01.06.2017. — К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. — 39 с.
10. Джеджула В. Енергозбереження промислових підприємств:

методологія формування, механізм управління :[монографія] / В. Джеджула. — Вінниця : ВНТУ, 2014. — 346 с.

11. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Загальні вимоги: ДСТ4472:2008 — К. : Держспоживстандарт України, 2006. — 20 с.

12. Енергетична стратегія України до 2030 року [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=260994>.

13. Енергетична ефективність будівель настанова з проведення енергетичної оцінки будівель: ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2015 — [Чинний від 2016-01-01]. / Мінрегіонбуд України. — К.: Укрархбудінформ, 2015. — 25 с. — (Національний стандарт України).

14. Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї [Електронне видання]: Проект «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні» / С.П. Денисюк, О.В. Коцар, Ю.В. Чернецька. — К. : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2016. — 79 с.

15. Єнін П.М. Теплопостачання (частина I «Теплові мережі та споруди»).[Навчальний посібник] / П. М. Єнін, Н. А. Швачко. — К.:Кондор, 2007. — 244 с.

16. Закон України «Про охорону праці» [Текст] : [Постанова Верховної Ради України від 14 жовтня 1992 р. № 2694-XII] // Відомості Верховної Ради. — 1992. — № 49 (зі змінами, внесеними згідно із Законами, на грудень 2020 р.).

17. Закон України «Про енергозбереження» від 01.07.1994 року № 74/94-ВР // Відомості Верховної Ради. — 1994. — № 30. — ст. 283 (зі змінами, внесеними згідно із Законами, на грудень 2020 р.). [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80#Text>.

18. Конституція України // Відомості Верховної Ради України. — 1996. — № 30. — Ст. 381–417.

19. Кодекс цивільного захисту України // Відомості Верховної Ради. — 2013. — №34-35. — Ст. 458.
20. Ляшенко І. Окремі підходи до систематизації класифікацій у ресурсозбереженні / І. Ляшенко // Збірник наукових праць ЛНТУ «Економічні науки». Серія «Економіка і менеджмент». — 2011. — Вип. 8 (30). — С. 201–210.
21. Мащенко С.О. Теоретичні аспекти дослідження енергозбереження як економічної категорії. Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності. 2014. Вип. 1 (1). С. 280–284.
22. Микитенко В. В. Енергоефективність промислового виробництва / НАНУ України; Об'єднаний ін-т економіки / О. М. Алимов (відп. ред.) — К., 2004. — 281 с.
23. Микитенко В. Формування комплексної системи управління енергоефективністю в галузях промисловості виробництва : [монографія] / В. Микитенко. — К. : ЕксОб., 2005. — 336 с.
24. Наказ Міністерства внутрішніх справ України «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні» від 30.12.2014 р. № 1417. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15#Text>.
25. Наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України «Про затвердження Правил охорони праці для виноробного виробництва» від 26.11.2012 р. № 1351. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2073-12#Text>.
26. Павлова С.І. Управління проектами енергоефективності промислових підприємств/ С. І. Павлова // Інтелект ХХІ : наук. екон. журн. / Нац. ун-т харч. технол., Ін-т проблем конкуренції. — 2018. — № 4. — С. 78–82.
27. Довідник з ресурсоефективного та чистого виробництва. Машинобудування / В.М. Павшук, О.А. Чайковський, Е.І. Дмитроченкова. — К.: Центр ресурсоефективного та чистого виробництва, 2019. — 116 с..
28. Порядок із запахом коньяку [Текст] / Сергій Колесник // Охорона праці. — 2012. — № 12. — С. 16-17.

29. Правила охорони праці для виноробного виробництва. — Київ : Індустрія, 2013. — 40 с.
30. Про Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 р.: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25 листопада 2015 р № 1228 / Кабінет Міністрів України. [Електронний ресурс]. — Режим доступу :<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1228-2015-%D1%80>.
31. Енергетичний менеджмент / Ю.В. Дзядичевич, М.В. Буряк, Р.І. Розум — Тернопіль: Економічна думка, 2010. — 295 с.
32. Сердюк Т. Організаційно-економічний механізм енергозбереження в промисловості : [монографія] / Т. Сердюк. — Вінниця : Універсум-Вінниця, 2005. — 154 с.
33. Степанова Н.Д., Степанов Д.В. Теплові мережі. Навчальний посібник. — Вінниця: ВНТУ, 2009. — 135 с.
34. Суходоля О. М. Енергоємність валового внутрішнього продукту: тенденції та чинники впливу [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://escoccosys.narod.ru/2003_7/art92.htm.
35. Толбатов В. А. Організація систем енергозбереження на промислових підприємствах / В. А. Толбатов, І. Л. Лебединський, А. Л. Толбатов: Навчальний посібник – Суми: Видавництво СумДУ, 2009. – 195 с.
36. Томашек Г. І. Основи оптимізації технологічних процесів та обладнання виноробної промисловості / Г. І. Томашек, А. В. Іваненко, К. М. Тенюх // Харчова наука і технологія. — 2009. — № 3 (8). — С. 98–100.
37. Теплові мережі: [Навчальний посібник для ВНЗ] / М. О. Прядко, В. І. Павелко, С. М. Василенко. — К.: Алерта, 2005. — 227 с.
38. Тюріна Н. Енергетичний менеджмент: теоретичні та практичні аспекти / Н. Тюріна, Є. Шелест // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. — 2009. — № 2. — Т. 2. — С. 32–37.
39. Управління проектами, програмами та проектно-орієнтованим бізнесом: колективна монографія. Т. 3. / за наук. ред. В.В. Морозова. Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2012. 238 с.

40. Цапко-Піддубна О. Теоретичні основи політики ефективного використання енергетичних ресурсів / О. Цапко-Піддубна // Вісник Львівського університету. — 2014. — Вип. 35. — С. 155–163.

41. Шаповалов Ю.О., Соломонюк Д.М. Проектування теплообмінних апаратів теплотехнологічних установок : Методичні вказівки. — Миколаїв, НУК, 2009. — 72с.

42. Шашко В.О., Трембач І.О., Трембач Б.О. Впровадження системи енергетичного менеджменту на основі стандарту ISO 50001 для підвищення енергетичної ефективності промислових підприємств. Економіка і суспільство. 2017. № 8. С. 398–404.

43. Що сьогодні стимулює українські промислові підприємства до енергоефективності? / EcobusinessGroup. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://ecolog-ua.com/news/shcho-cogodni-stymulyuye-ukrayinski-promyslovi-pidpryyemstva-do-energoefektyvnosti>.

44. Perridon L. Finanzwirtschaft der Unternehmen / L. Perridon // Munchen: Vahlen, 1999. — P. 344.

45. Ukrstat.org — публікація документів Державної служби статистики України. Статистична інформація / Економічна статистика / Економічна діяльність / Енергетика. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://ukrstat.org/uk/operativ/menu/menu_u/energ.htm.

46. Тубальцев А.М. Виробниче освітлення та його розрахунок: Навчальний посібник. — Миколаїв: УДМТУ, 2001. — 84 с.