

Київський національний торговельно-економічний університет

Кафедра товарознавства та митної справи

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«Управління якістю та контроль безпеки теплоутилізаторів для котелень»

Студента 2 курсу 10 м групи _____

Ляшка Романа

спеціальності 076

Юрійовича

«Підприємництво, торгівля та
біржова діяльність»

спеціалізації

«Управління безпечністю та
якістю товарів»

Науковий керівник _____

Сім'ячко Олена

к.т.н., доцент

Іванівна

Науковий консультант _____

Каменєва Наталія

к.т.н., доцент

Вікторівна

Гарант освітньої програми _____

Белінська Світлана

д.т.н., професор

Омелянівна

Київ 2018

АНОТАЦІЯ

Ляшко Р.Ю. Управління якістю та контроль безпеки теплоутилізаторів для котелень.

У випускній кваліфікаційній роботі проаналізовано стан українського ринку теплоутилізаторів для котелень та вимоги до їх якості й безпечності. Наведено класифікацію теплоутилізаторів для котелень, охарактеризовано чинники формування їх споживних властивостей.

Зроблено товарознавчу характеристику асортименту теплоутилізаторів, які виготовляє ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ». Досліджено якість та безпечність теплоутилізаторів ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» для котелень на прикладі конденсаційного теплоутилізатора. Зроблено пропозиції щодо підвищення якості та безпечності теплоутилізаторів ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».

Проаналізовано ефективність системи управління якістю ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» та запропоновано шляхи її удосконалення.

Ключові слова: безпечність, ефективність, система управління якістю, теплоутилізатор, якість.

ANNOTATION

Liashko R.Y. Quality management and safety control of heat utilizers for boiler-houses.

In the final qualification work were analyzed classification and market situation of heat utilizers for boiler-houses in Ukraine, requirements to the quality and safety. The commodity research characteristic of heat utilizers made by LLC "STIKS-OIL ENGINEERING" for boiler-houses was conducted.

The quality and safety of heat utilizers of LLC "STIKS-OIL ENGINEERING" for boiler-houses based on the example of condensate heat utilizer was investigated in accordance with the technical documentation provided

by the enterprise. The suggestions for increase of quality and safety of heat utilizers made by LLC "STIKS-OIL ENGINEERING" are presented.

The efficiency of the quality management system of LLC "STIKS-OIL ENGINEERING" was analyzed and ways of its improvement were proposed.

Key words: efficiency, heat utilizer, safety, quality, quality management system.

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	7
Розділ 1. Теоретичні аспекти якості та безпечності теплоутилізаторів для котелень.....	11
1.1. Класифікація та стан ринку теплоутилізаторів в Україні.....	11
1.2. Чинники формування споживних властивостей теплоутилізаторів для котелень.....	17
1.3. Характеристика показників безпеки теплоутилізаторів для котелень.....	22
1.4. Вимоги до якості та безпечності теплоутилізаторів для котелень.....	24
1.5. Сучасні підходи до оцінки ефективності системи управління якістю.....	26
Розділ 2. Оцінка якості та безпечності теплоутилізаторів для котелень в ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».....	32
2.1. Організація, об'єкт та методи дослідження.....	32
2.2. Товарознавча характеристика теплоутилізаторів для котелень в ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».....	35
2.3. Дослідження якості та безпечності теплоутилізаторів для котелень в ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».....	46
2.4. Пропозиції щодо підвищення якості та безпечності теплоутилізаторів для котелень в ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».....	50
Розділ 3. Аналіз ефективності системи управління якістю ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» та напрями її удосконалення.....	55
3.1. Реалізація процесного підходу в межах системи управління якістю ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».....	55
3.2. Оцінка ефективності системи управління якістю ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».....	61
3.3. Шляхи підвищення ефективності системи управління якістю ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».....	70
Висновки та пропозиції.....	76
Список використаних джерел.....	79
Додатки.....	84

ВСТУП

На сьогодні основним напрямом енергозбереження в енергетиці України є підвищення ефективності використання палива. Це невідновлюваний ресурс, тому, враховуючи незмінне його здорожчання, зростає потреба в економії та отриманні додаткової вигоди від користування ним. Ефективнішого використання палива на виробничих та персональних станціях опалення можна досягти за рахунок утилізації тепла вихідних з котлоагрегатів газів. З цією метою доцільно використовувати спеціальні пристрої – теплоутилізатори.

Теплоутилізатор – це пристрій, який використовує теплоту вихідних газів котла для нагріву води чи повітря, завдяки чому відбувається економія використання ресурсів, мінімізуються викиди CO₂ в повітря, а також отримується додаткове благо – гаряча вода чи повітря.

В умовах дефіциту в Україні обсягів добування власних енергоресурсів, зокрема природного газу, актуальним є подальший розвиток енергоощадних технологій для котельних установок у комунальній теплоенергетиці. Підвищення ефективності використання палива в цих установках зазвичай реалізується шляхом утилізації теплоти вихідних газів. Завдяки роботі теплоутилізатора в котельні відбувається економія природного газу приблизно 10%, що є суттєвим, зважаючи на нинішні ціни на природний газ, а також зменшуються викиди шкідливих речовин в повітря.

Тема роботи «Управління якістю та контроль безпеки теплоутилізаторів для котелень» є актуальною, тому що дослідження якості та безпечності теплоутилізаторів та порівняння результатів з вимогами нормативних документів дає можливість зрозуміти, як ефективно працює СУЯ та наскільки даний об'єкт є якісним та безпечним при використанні.

Мета роботи – дослідити якість і безпечність теплоутилізаторів для котелень ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» та розробити пропозиції щодо їх підвищення.

Для досягнення даної мети вирішенню підлягали такі **завдання**:

- вивчити стан вітчизняного ринку теплоутилізаторів для котелень;
- розглянути класифікацію та особливості різних типів теплоутилізаторів для котелень;
- охарактеризувати показники безпеки теплоутилізаторів для котелень;
- проаналізувати вимоги до якості та безпечності теплоутилізаторів для котелень;
- розглянути сучасні підходи до оцінки ефективності системи управління якістю;
- зробити товарознавчу характеристику теплоутилізаторів для котелень в ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»;
- дослідити якість та безпечність теплоутилізаторів для котелень виробництва ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»;
- розробити пропозиції щодо підвищення якості та безпечності теплоутилізаторів для котелень ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»;
- проаналізувати реалізацію процесного підходу в межах системи управління якістю в ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»;
- оцінити ефективність системи управління якістю в ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»;
- запропонувати шляхи підвищення ефективності системи управління якістю в ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».

Об'єкт дослідження – теплоутилізатори для котелень ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».

Предметом дослідження є якість та безпечність теплоутилізаторів, система управління якістю в ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».

Засобами інформаційного забезпечення, використаними у роботі, були: наукові статті, спеціальна література, нормативно-правові акти, нормативні документи, у тому числі стандарти та державні будівельні норми, технічна документація ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ», яка пов'язана з якістю та безпечністю теплоутилізаторів.

У роботі використовувалися такі **методи дослідження**: аналізу, органолептичний, вимірювальний, розрахунковий.

Наукова новизна роботи полягає в розробці алгоритму вдосконалення системи управління якістю ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» відповідно до нормативної документації та формули оцінки рівня ефективності системи управління якістю.

Практична цінність результатів дослідження: запропонований алгоритм вдосконалення системи управління якістю та формула оцінки рівня ефективності системи управління якістю можуть бути використані ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» під час проведення оцінки ефективності та покращення системи управління якістю; розроблені у роботі пропозиції можуть бути використані для покращення якості та безпечності теплоутилізаторів для котелень, які виготовляє ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».

Апробація результатів дослідження. Опубліковано наукову статтю «Якість та безпечність теплоутилізаторів для котелень» у збірнику «Управління безпечністю, якістю та експертиза товарів» (Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2018. – Ч. 2. – С. 299-304). Зроблено доповідь на Міжнародній студентській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми підприємництва, торгівлі та маркетингу» (13-14 березня 2018 р., м. Київ, КНТЕУ).

Структура та обсяг роботи. Випускна кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел, який включає 51 найменування, з них 3 – іноземною мовою, 2 додатків; містить 10 таблиць, 14 рисунків. Загальний обсяг роботи 97 сторінок, з них основного тексту 72 сторінки.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ТЕПЛОУТИЛІЗАТОРІВ ДЛЯ КОТЕЛЕНЬ

1.1. Класифікація та стан ринку теплоутилізаторів в Україні

Теплоутилізатор – це пристрій, який використовує теплоту вихідних газів котла для нагріву води чи повітря, завдяки чому відбувається економія використання ресурсів, а також мінімізуються викиди CO₂ в повітря.

Підвищення ефективності використання палива в котлоагрегатах за рахунок утилізації теплоти вихідних газів є одним з головних напрямків у комунальній енергетиці. Використання конденсаційних теплоутилізаторів для утилізації тепла, залежно від схеми використання, дозволяє збільшити коефіцієнт використання палива до 10%.

Теплоутилізатори для котелень поділяють за призначенням на конденсаційні (рис. 1.1), типу «газ-пар» (парогенератори) (рис. 1.2) і типу «газ-повітря» (повітрянагрівальні) (рис. 1.3).

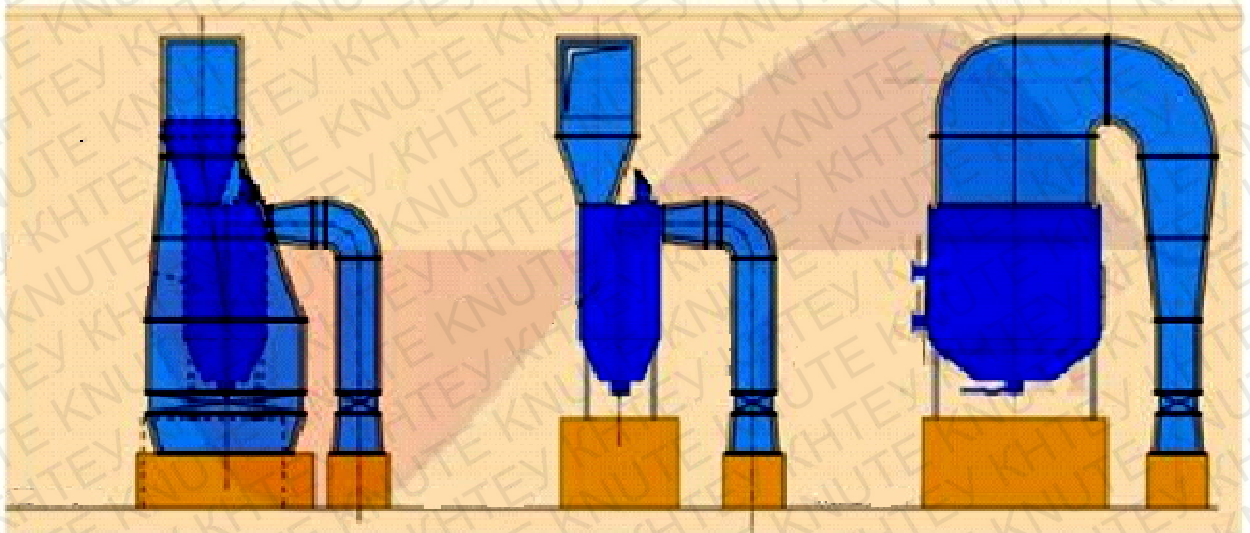


Рис. 1.1. Загальний вигляд конденсаційного теплоутилізатора

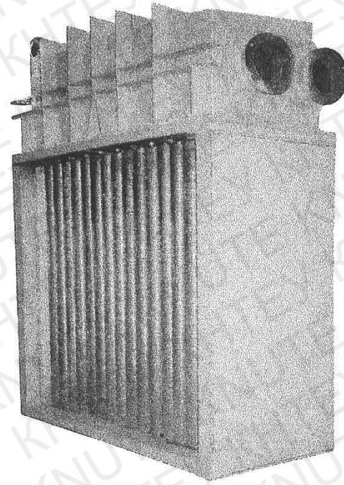


Рис. 1.2. Теплоутилізатор типу «газ-пар»



Рис. 1.3 Теплоутилізатор типу «газ-повітря»

Конденсаційний теплоутилізатор призначений для нагрівання води в системах опалення та гарячого водопостачання шляхом використання теплоти вихідних газів газоспоживальних котлів.

Теплоутилізатор типу «газ-пар» призначений для перетворення води у пару шляхом використання теплоти вихідних газів котлів малої та середньої потужності, що працюють на газоподібному паливі.

Теплоутилізатор типу «газ-повітря» призначений для нагріву повітря, яке йде на горіння, шляхом використання теплоти вихідних газів котлів малої

та середньої потужності, що працюють на газоподібному паливі. Завдяки роботі даного типу теплоутилізатора підвищується ККД котла.

Переважно в котельнях застосовують теплоутилізатори конденсаційні, які забезпечують нагрівання води в системах опалення. Застосування даного обладнання, крім зниження витрати палива, зменшує викиди NO_2 і CO_2 на 5-8% (за рахунок розчинення в конденсаті певної частки шкідливих речовин), а також унеможливує випадіння конденсату в димовій трубі, що подовжує термін її експлуатації [50].

Раніше металеві теплоутилізатори (економізатори) до котлів проектувалися з розрахунком на охолодження у них димових газів до температури 140-150°C. Це було обумовлено в основному такими обставинами:

- 1) техніко-економічною недоцільністю глибшого охолодження газів з урахуванням існуючого тоді співвідношення цін на паливо і метал;
- 2) можливістю корозії теплообмінних поверхонь від конденсату при охолодженні газів до температури нижче точки роси [50].

На даний час, у зв'язку з різким підвищенням цін на паливо і теплову енергію та появою більш досконалих конструкцій металевих теплообмінників, зокрема біметалевих, ситуація істотно змінилася – стало економічно доцільним глибоке охолодження димових газів.

У зв'язку зі значним підвищенням ціни природного газу, виникла потреба у пошуку шляхів економії його використання. Саме тому за останні роки значно виріс попит на теплоутилізаційні прилади, які забезпечують значну економію теплових ресурсів як державі, так і громадянам.

В Україні ринок теплоутилізаторів для котелень вже насичений вітчизняною продукцією. Найбільшими українськими підприємствами-виробниками теплоутилізаторів є:

- ТОВ «Завод газоочисного обладнання» (м. Запоріжжя);
- ТОВ «ССК» (м. Харків);
- ТОВ «Науково-виробниче підприємство «Мегават-М» (м. Київ);

- ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» (м. Київ).

Завдяки конкуренції між вітчизняними виробниками теплоутилізаторів ціни на виготовлення, встановлення та налаштування даного обладнання в Україні є доступними (табл. 1.1). У таких умовах зростає вагомість таких критеріїв конкурентоспроможності теплоутилізаторів як якість та безпечність.

Таблиця 1.1

Вітчизняні та закордонні виробники теплоутилізаторів, продукція яких представлена на ринку України

Виробники	Асортимент продукції	Вартість теплоутилізаторів (виробництво, монтаж, налаштування), млн грн
ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»	Теплоутилізатори конденсаційні та типу «газ-пар» (парогенератори)	1,5-5 ¹ [30]
ТОВ «Завод газоочисного обладнання» (м. Запоріжжя)	Теплоутилізатори конденсаційні за котлами (КВГ-6, ТВГ-8)	1,2-4,5 ² [29]
ТОВ «ССК» (м. Харків)	Парогенератори	0,6-1,5 ² [29]
ТОВ «Науково-виробниче підприємство «Мегават-М» (м. Київ)	Теплоутилізатори конденсаційні, інші види теплотехніки	1,8-6,5 ² [29]
Компанія «Enerstena» (Литва)	Теплоутилізатори конденсаційні ТМ «ECONERG» та інше обладнання для котелень.	2,2-7,5 ² [29]
ТМ «Viessmann» (Німеччина)	Котли різного призначення та потужностей; теплоутилізатори конденсаційні	2,5-7,4 ² [29]

Примітка. ¹ Дані з офіційного сайту ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».

² Дані з офіційного сайту «PROZORRO».

На ринку України також просувають свою продукцію іноземні компанії Enerstena (Литва), Viessmann (Німеччина), але їхні установки набагато дорожчі (табл. 1.1) за рахунок виробництва їх за кордоном та транспортування до України. Слід зауважити, що продукція вітчизняних виробників теплоутилізаторів не поступається за якістю імпортній.

Важливим є той факт, що за останні декілька років на ринку стала помітною різка зміна пріоритетів замовників. Якщо раніше клієнти віддавали перевагу імпортним теплоутилізаторам, то зараз, після суттєвого зростання курсу євро та долара відносно гривні, покупці все частіше почали віддавати перевагу вітчизняному обладнанню, оскільки воно більш доступне для бажаючих зекономити споживачів. Наприклад, якщо у 2014 році різниця у вартості аналогічних моделей європейських та українських виробників складала близько 20%, то у 2017-2018 роках вона збільшилася до 30-45% [9].

Також з'явилася тенденція, що деякі споживачі, які суттєво обмежені фінансовими ресурсами, почали звертати увагу виключно на вартість обладнання незалежно від його якісних характеристик. Це зумовило зростання частки продажу обладнання, яке позиціонується у дешевому ціновому сегменті.

Однак більшість провідних виробників, які прагнуть працювати на цьому ринку і надалі, ретельно контролюють якість продукції та інвестують у розвиток галузі, незважаючи на те, що у короткостроковій перспективі це може призвести до втрати покупців, орієнтованих виключно на вартість обладнання.

Прогнозується, що у подальшому на ринку залишаться лише ті компанії, які мають власні виробничі потужності та можуть гарантувати не лише конкурентоздатні ціни, але й високий технічний рівень продукції, якість, підтверджену сертифікацією, та широкий асортимент продукції. Наприклад, компанія ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» працює на ринку теплоенергетики вже більше десяти років. З першого дня роботи компанії на підприємстві діє спеціальна система перевірки якості продукції для всієї

продукції, що виготовляється. Платформа даної системи – система менеджменту якості згідно з стандартом ISO 9001:2015. Кожний виріб проходить заводські випробування і лише після цього він запаковується та відвантажується замовникові. Підприємство володіє українськими та більшістю європейських сертифікатів відповідності на товар, що дає велику перевагу порівняно з тими компаніями, які не впровадили на своїх підприємствах систему управління якістю (СУЯ), та не мають європейських сертифікатів відповідності. Лише високий рівень вимог до якості виробів, що забезпечує багатоетапна система контролю на етапах виробництва та перевірки, дозволили ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» завоювати довіру споживачів та стати однією з провідних компаній, що займаються виробництвом та встановленням теплоутилізаторів в Україні.

Підсумовуючи вищенаведену інформацію, можна стверджувати наступне:

- для котелень застосовуються три типи теплоутилізаторів: конденсаційний та типу «газ-пар», «газ-повітря» (повітронагрівальні), які призначені для економії палива, зменшення викидів у повітря небезпечних речовин та підвищення ККД котла. Різні типи приладів дозволяють вирішувати широкий спектр задач, пов'язаних з економією природних ресурсів;

- у теплоенергетичній галузі постала проблема підвищення енергозбереження та енергоефективності, тому зараз ринок теплоутилізаторів в Україні переживає підйом порівняно з минулими роками;

- на сьогоднішній день переважну частку ринку теплоутилізаторів в Україні займає вітчизняна продукція, що є позитивним чинником, адже, вітчизняні підприємства пропонують продукцію та її монтаж за доступною ціною. Через значну вартість палива в Україні у вітчизняних виробників теплоутилізаторів збільшились шанси витіснити з ринку закордонних конкурентів, які пропонують даний товар за вищими цінами.

1.2. Чинники формування споживних властивостей теплоутилізаторів для котелень

Споживні властивості теплоутилізаторів залежать від багатьох чинників, які тісно взаємопов'язані між собою. Серед них можна виділити такі три групи:

- чинники, які безпосередньо впливають на формування споживних властивостей: матеріали, які застосовуються у процесі виготовлення, а також якість технологічних процесів;
- чинники, які стимулюють підвищення споживних властивостей: ефективність виробництва, матеріальна зацікавленість працівників тощо;
- чинники, які забезпечують збереження споживних властивостей і нормальний режим роботи теплоутилізатора під час його експлуатації у котельнях, зокрема рівень кваліфікації працівників котельні (оператора).

Якість теплоутилізаторів, у першу чергу, залежить від якості матеріалів, що використовуються під час виробництва. Під час надходження матеріалів на підприємство працівниками має проводитися вхідний контроль з метою встановлення відповідності якості сировини встановленим вимогам, своєчасного пред'явлення претензій постачальникам, запобігання надходження на виробництво сировини і матеріалів, що не відповідають встановленим вимогам [48].

Виробництво теплоутилізаторів для котелень здійснюється з високоякісних матеріалів, здатних витримувати високі температури. З цією метою переважно використовується нержавіюча сталь марки AISI 316, яка здатна витримувати температуру до 350°C.

Деякі виробники теплоутилізаторів з метою здешевлення продукції використовують труби та пластини, виготовлені зі сталі марки AISI 304, які виходять з ладу через 5-7 років внаслідок наскрізної корозії, зумовленої наявністю у воді хлору, який використовують в Україні для очищення води (дана марка сталі є нестійкою до його впливу). Сталь марки AISI 316, яка є стійкою до дії хлору, забезпечує термін придатності не менше 30 років.

Основним вузлом теплоутилізатора є теплообмінник з вхідним та вихідним газовими патрубками. Трубний пучок теплообмінника компонується з біметалічних оребрених труб з певними геометричними параметрами. Для запобігання корозії під час утворення конденсату, що має кислу реакцію (рН від 4 до 6), ребра біметалевих труб виготовляють з алюмінію (несуча труба сталева), а на внутрішню поверхню конденсатозбірника наносять захисне антикорозійне покриття.

Корпус теплоутилізатора має захисний теплоізоляційний кожух. Кожух складається з двох шарів: зовнішнього і внутрішнього. Внутрішній шар складається з теплоізоляційних матеріалів, які здатні витримувати високі температури і є вогнетривкими. З цією метою переважно застосовують плити з базальтової або мінеральної вати. Зовнішній шар – нержавіюча сталь. Каркас, в який монтується теплоізоляційний матеріал (базальтова або мінеральна вата), зварюється, після чого його закривають листами нержавіючої сталі.

Процес виготовлення теплоутилізатора розпочинається зі створення його проекту під певний котел, що встановлений у замовника. Наступним кроком є безпосереднє збирання обладнання відповідно до проектної документації та монтаж і режимно-налаштувальні роботи у замовника.

Контроль якості у процесі виготовлення теплоутилізаторів здійснюється відділом технічного контролю, а також керівниками виробничих підрозділів [47].

Контроль безпечності теплоутилізаторів здійснюється на підприємстві-виробникові (під час виготовлення та на останній стадії). Перевіряються герметичність фланцевих та зварних з'єднань; цілісність мембрани запобіжного клапану на газоповітряному тракці; робота системи автоматизації та робота аварійної системи; час спрацювання захисних пристроїв.

Контроль якості зварювання і зварних з'єднань у теплоутилізаторах включає:

- перевірку наявної документації щодо атестації персоналу;
- перевірку справності складально-зварювального термічного і контрольного устаткування, апаратури, приладів та інструментів;
- контроль якості основних матеріалів;
- контроль якості зварювальних матеріалів і матеріалів для дефектоскопії;
- операційний контроль технології зварювання;
- неруйнівний контроль якості зварних з'єднань;
- руйнівний контроль якості зварних з'єднань;
- контроль виправлення дефектів.

Види контролю визначаються Наказом Верховної ради України від 23 липня 1996 року № 125 «Правила будови і безпечної експлуатації парових котлів з тиском пари не більше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрійних котлів і водопідігрівачів з температурою нагріву води не вище 115°C», а також конструкторською організацією відповідно до вимог нормативної документації на виріб і зварювання та вказуються в конструкторській документації теплоутилізатора та котла [35].

Основними видами неруйнівного контролю металу і зварних з'єднань в теплоутилізаторі є:

- візуальний і вимірювальний;
- радіографічний;
- рентгено-телевізійний;
- ультразвуковий;
- капілярний або магніто-порошковий;
- вимірювання твердості;
- прогонка металевої кулі;
- гідравлічні випробування.

Теплоутилізатор визнається придатним, якщо після кожного виду випробувань у ньому не будуть виявлені внутрішні та зовнішні дефекти, що

виходять за межі допустимих норм, встановлених нормативними документами на виріб та зварювання.

Після виготовлення теплоутилізатора здійснюється його вихідний контроль, а саме перевірка всіх з'єднань, роботи автоматизаційного обладнання, задля недопущення реалізації дефектного виробу замовнику. Після цього здійснюється монтаж, налаштування та перевірка роботи теплоутилізатора на об'єкті [8].

Одним з важливих чинників, які забезпечують збереження споживних властивостей теплоутилізатора, є правильність його експлуатації та обслуговування задля правильної та довготривалої роботи. Тому після завершення робіт з установки теплоутилізатора в котельні, підприємство-виробник надає інструкції щодо запуску та обслуговування даного обладнання. Так, у котельні повинен знаходитися працівник, який буде здійснювати запуск і слідкувати за роботою теплоутилізатора.

Запуск теплоутилізатора здійснюється машиністом котлів, а після монтажу чи капітального ремонту котла, тривалого його перебування у резерві або консервації (30 діб і більше) запуск теплоутилізатора виконується під керівництвом та за письмовим розпорядженням начальника котельні з дозволу головного інженера. Перед запуском теплоутилізатора керівником запуску повинен бути проведений інструктаж персоналу, який бере участь у запуску теплоутилізатора [4].

Перед запуском теплоутилізатора необхідно перевірити:

- справність контрольно-вимірювальних приладів, арматури, гарнітури, а також наявність природної тяги;
- справність газоходів, запірних та регулюючих приладів;
- справність вибухозапобіжних клапанів;
- відсутність течі води в елементах теплоутилізатора та щільності закриття лазів, люків;
- справність приводів і легкість ходу газодимових шиберів, правильність показань показчиків положення.

У процесі роботи теплоутилізатора оператор веде візуальний контроль за такими параметрами як [19]:

- температура в димовій трубі (відображається на дисплеї автоматичного блоку керування). Для запобігання руйнування димової труби у зимовий період температура в димовій трубі не повинна знижуватись нижче 100°C;
- тиск води в падаючому та зворотному трубопроводі (фіксується манометрами на трубопроводах);
- температура води до та після теплоутилізатора;
- показники теплового лічильника.

Під час роботи теплоутилізаторів необхідно стежити за:

- станом труб поверхонь нагрівання (на відсутність свищів), колекторів, перепускних труб і мережних трубопроводів, періодично оглядати їх і прослуховувати;
- працездатністю систем контролю, дистанційного керування та авторегулювання, захистів, блокувань, сигналізації;
- щільністю газоповітряного тракту;
- станом арматури водяного й газового трактів;
- станом ізоляції;
- роботою допоміжного устаткування.

Кожну робочу зміну необхідно виконувати профілактичний огляд теплоутилізатора і допоміжного устаткування згідно з графіком. Виявлені дефекти устаткування фіксуються старшим машиністом у «Журналі обліку дефектів і неполадок устаткування». Робота теплоутилізатора із зламаними чи не відрегульованими запобіжними клапанами забороняється.

Відомості про всі операції, проведені з теплоутилізатором та допоміжним обладнанням, записують у змінному журналі. Здача та приймання зміни при порушеннях технологічного режиму експлуатації обладнання не допускається.

Дані вимоги та правила експлуатації забезпечують якісну та безпечну роботу теплоутилізатора.

Вагомими споживними властивостями теплоутилізатора є його довговічність та ремонтоздатність. Теплоутилізатори, за умови правильної експлуатації, мають тривалий термін служби. Підприємства, які здійснюють виробництво та монтаж теплоутилізаторів, як правило, встановлюють гарантійний термін та проводять сервісне обслуговування протягом періоду гарантійного терміну та після його закінчення. Замовник, як правило, заключає контракт на подальше сервісне обслуговування та ремонтні роботи за потреби. Найбільшу увагу під час технічного обслуговування теплоутилізаторів приділяють герметичності труб та з'єднань, а також перевірці роботи автоматичної системи [8, 10].

Отже, споживні властивості теплоутилізаторів залежать від багатьох чинників. Їх умовно можна поділити на ті, що формують споживні властивості теплоутилізаторів на етапі проектування та виробництва теплоутилізаторів (забезпечуються операційним контролем), та ті, що сприяють їх збереженню під час експлуатації даного обладнання (забезпечуються відповідальними особами котельні). Завданням виробника є забезпечення достатнього рівня якості виробу, що дозволить задовольнити споживчу потребу замовника. Завданням користувача (замовника) є підтримання виробу в робочому стані згідно з наданими інструкціями та вимогами до експлуатації. Поєднання зусиль дозволяє вкласти у кінцевий продукт необхідний набір функціональних параметрів та підтримувати їх достатньо довгий час.

1.3. Характеристика показників безпеки теплоутилізаторів для котелень

До показників безпеки теплоутилізаторів для котелень належать:

- повна автоматизація обладнання, що максимально виключає людський фактор;
- час спрацювання захисних пристроїв;
- міцність та герметичність з'єднань трубопроводів між котлом та теплоутилізатором;
- цілісність мембрани запобіжного клапану на газоповітряному тракті;
- автоматичне спрацювання аварійної системи в разі виникнення неполадок в роботі.

Дані показники зазначені в державно-будівельних нормах ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» та ДБН В.2.5-77:2014 «Котельні».

Безпечну працю людини (оператора) забезпечує система автоматизації та контрольно-вимірювальні прилади теплоутилізатора, які показують:

- тиск води в системі до теплоутилізатора та за ним;
- тиск води до та після циркуляційних насосів;
- температуру вихідних газів до і після теплоутилізатора;
- температуру в димовій трубі.

За допомогою системи автоматизації регулюється температура вихідних газів у димовій трубі та здійснюється керування дистанційним закриттям поворотного шиберу димових газів.

Блок захисту керування та безпеки оснащений світловою та звуковою сигналізацією з реєстрацією параметрів, які спричинили порушення нормального режиму роботи технологічного обладнання:

- температури води до і після теплоутилізатора;
- температури диму до і після теплоутилізатора;
- температури диму в димовій трубі.

Міцність та герметичність з'єднань трубопроводів між котлом та теплоутилізатором перевіряється після його встановлення та під час першого запуску. Після запуску відповідальна особа за встановлення теплоутилізатора

(інженер) перевіряє з'єднання на відсутність протічок та слідкує за показниками та роботою автоматичної системи протягом певного часу. Після цього відповідальна особа здає теплоутилізатор в експлуатацію, надає інструкції оператору щодо правильності експлуатації та проводить інструктаж з техніки безпеки.

Робота теплоутилізатора повністю автоматизована, тому під час виникнення несправності, система інформує оператора про збій в роботі та, за необхідності і залежно від серйозності проблеми, вимикає пристрій задля уникнення аварії. Система вказує на неполадку в роботі теплоутилізатора за допомогою звукового сигналу та безпосередньо візуалізує її на щиті управління. Після отримання інформації про неполадку в роботі установки, оператор оцінює серйозність несправності та вживає заходи щодо її усунення.

Отже, робота теплоутилізаційної системи практично повністю автоматизована. Тому, якщо під час виробництва та вводу в експлуатацію теплоутилізатора були дотримані вимоги до їх якості та безпеки, то подальша робота приладу розрахована як стабільна з передбаченням стандартних випадків реагування системи на відхилення від заданих параметрів. Таким чином, дотримання вимог до якості та безпеки теплоутилізатора, а також правил його експлуатації, забезпечує безпечність роботи теплоутилізатора та оператора, який його обслуговує.

1.4. Вимоги до якості та безпечності теплоутилізаторів для котелень

Вимоги до безпечності теплоутилізаторів регламентуються ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» та ДБН В.2.5-77:2014 «Котельні».

Техніка безпеки під час експлуатації котлів та котельного обладнання повинна задовольняти вимоги:

- ГКД 34.20.507-2003 «Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила» [33];
- НПАОП 0.00-1.11-98 «Правила будови і безпечної експлуатації трубопроводів пари та гарячої води»;
- Правил охорони праці під час експлуатації обладнання, що працює під тиском (Наказ Міністерства соціальної політики України 05.03.2018 № 333) [36];
- Правила технічної експлуатації теплових установок і мереж (Наказ Міністерства палива та енергетики України від 14.02.07 № 71) [37].
- Інструкції з охорони праці для машиніста котлів.

Відповідно до ДБН В.2.5-67:2013 теплоутилізатори для котелень (переважно це стосується теплоутилізаторів конденсаційного типу) мають бути виготовлені з негорючих матеріалів, які витримують високі температури (до 350°C), та встановлені відповідно до їх призначення [6].

Корпус труб теплоутилізаторів для котелень повинен бути виготовлений з нержавіючої сталі задля протидії корозії на поверхні самої труби. Труби мають бути герметично з'єднані задля уникнення витoku гарячого повітря або води [6].

Труби для теплоутилізаторів застосовують посилені (відповідно до ДСТУ 2651:2005 (ГОСТ 3262-75) «Труби сталеві водогазопровідні. Технічні умови»), які повинні витримувати гідравлічний тиск 3,1 МПа (31 кг/см²) [10].

Ділянки елементів котлів, трубопроводів з підвищеною температурою поверхні, мають бути доступні для обслуговуючого персоналу та повинні бути покриті тепловою ізоляцією, що забезпечує температуру зовнішньої поверхні не більше 45°C, при температурі навколишнього середовища не більше 25°C [32].

За умови використання у котлі тепла газів, що відходять від теплоутилізаторів, його належить обладнати запірними пристроями, що забезпечить можливість відключення від газоходу, та обвідним пристроєм для пропуску газу поза котлом. Зазначені пристрої можна не встановлювати,

якщо передбачено припинення роботи агрегату, що подає газ, при зупинці котла.

Будова газоходів повинна виключати можливість утворення вибухонебезпечного скупчення газів, а також забезпечувати необхідні умови для очищення газоходів від відкладень продуктів згорання.

До документів, що засвідчують безпечність теплоутилізатора, відносяться технічний паспорт та акт вводу в експлуатацію.

У технічному паспорті теплоутилізатора міститься інформація про призначення апарату та його комплектацію. Крім того, у ньому зазначені технічні характеристики, описана конструкція і конфігурація теплоутилізатора; обов'язково наведена інформація щодо правильного обслуговування, правил техніки безпеки та гарантійних умов.

В акті введення в експлуатацію теплоутилізатора зазначається склад комісії, яка встановлювала справність та готовність до роботи обладнання, визначається правильність його підключення та зазначається дата введення в експлуатацію [1].

Отже, вимоги до безпечності теплоутилізаторів регламентуються такими нормативними документами: ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» та ДБН В.2.5-77:2014 «Котельні», а саме: використання негорючих матеріалів, які витримують високі температури (до 350°C), використання посиленних труб з нержавіючої сталі та герметичність їх з'єднань. Слід зазначити, що вітчизняна нормативно-правова база, що регламентує дані вимоги не є достатньою: відсутні стандарти, які регламентують технічні умови виготовлення даного обладнання.

1.5. Сучасні підходи до оцінки ефективності системи управління якістю

Оцінка системи управління якістю на підприємстві є дієвим важелем забезпечення постійного поліпшення результатів діяльності, яке базується на

використанні та аналізі достовірної інформації, прийнятті раціональних рішень керівництвом для виконання планів та дотримання цілей у сфері якості всім трудовим колективом. Вона здійснюється за допомогою використання одного або кількох з методів: диференціального, комплексного, змішаного чи статистичного [15, 25].

Щоб оцінити існуючу систему управління якістю на підприємстві, користуються різними методами. Для визначення методу оцінки показників якості оцінюваного підприємства найчастіше застосовують експертний підхід, який набув широкого розповсюдження у випадках, коли окремі показники неможливо виразити в конкретних величинах і визначити за допомогою інших методів. Результатом даного підходу є кількісна оцінка, виражена в балах. Проте точність вимірювань залежить від кваліфікації експертів, і в деяких випадках може бути дещо суб'єктивною, зважаючи на людський фактор [2].

Комплексний підхід є найбільш сучасним і дає змогу всебічно оцінити систему управління якістю, яка вже існує на підприємстві на певну дату, визначити сильні та слабкі сторони діяльності підприємства, детальніше проаналізувати взаємовідносини із постачальниками, споживачами, у середині колективу, а також виявити невідповідності у виробничих процесах, що дозволить вчасно провести запобіжні чи коригувальні дії. Відповідно до принципів, що лежать в основі управління якістю, виділяють показники, які мають безпосередній вплив на якість діяльності організації:

- кваліфікаційний рівень керівника підприємства;
- рівень якості персоналу;
- рівень задоволеності споживачів;
- рівень задоволеності постачальниками,
- рівень якості виробничих процесів;
- рівень якості виготовленої продукції.

Після цього експертами проводиться оцінка у балах та визначили індекси показників якості на досліджуваних підприємствах.

Успіх розроблення та впровадження системи управління якістю значною мірою залежить від керівника підприємства, його серйозного і відповідального ставлення до цієї місії, здатності вчасно приймати рішення, формувати цілі та послідовно їх досягати, бути беззаперечним лідером для підлеглих, мати організаторські здібності та забезпечувати зворотній зв'язок із колективом, який би підтримував всі його починання. Сукупність особистісних характеристик керівника підлягає експертній оцінці і відображається в значенні індексу кваліфікаційного рівня керівника [12].

Оскільки у сучасних підходах з управління якістю все більше уваги приділяється персоналу, залученню його до створення й підтримання якості та відповідальності, проводять оцінку персоналу. Значення індексу рівня персоналу вказує на повноту виконання таких умов, як задоволеність персоналу умовами праці, заробітною платою, моральним кліматом у колективі, розуміння основних задач, необхідних для довгострокового розвитку, та вдосконалення організації, справедливим ставленням керівництва до трудового колективу, можливість професійного зростання [3, 14].

На індекс рівня персоналу значною мірою впливає система управління якістю (СУЯ). Система управління якістю дозволяє реалізувати нові можливості розвитку підприємства. Підприємство, що впровадило діючу ефективну систему управління якістю визначає основні цілі:

- загальне поліпшення роботи; отримання прибутку;
- ефективне управління ресурсами;
- забезпечення якості продукції та послуг;
- постійне поліпшення організації [26].

Для визначення рівня ефективності реалізації основних принципів менеджменту в системі управління якістю слід застосовувати стандарт ISO 10014:2006 «Настанови щодо реалізації фінансових та економічних вигід».

Результативність впровадження СУЯ, сформованих на основі міжнародних стандартів ISO серії 9001 визначається критеріями, що досягаються в процесі постійного поліпшення якості підприємства [31].

Кількісний зміст критеріїв оцінювання ефективності функціонування СУЯ може бути доповнений розрахунками показників та аналізом причин їх відхилень. Важливим моментом в аналізі показників та коефіцієнтів є не тільки якісний і чіткий опис причин їх відхилень, а й очікуваний результат – тобто фінансова вигода. Вимірювання показників та їх порівняння з нормативними або очікуваними критеріями показує, якою мірою досягнута ефективність функціонування об'єкту оцінювання, та чи відповідає вона встановленим критеріям. Для оцінки економічної ефективності діяльності пропонується порівнювати показники фінансової звітності підприємства та коефіцієнти визначені за методикою Міністерства фінансів України від 14.02.2006 року № 170, хоча ця методика розроблена для суб'єктів державного сектору економіки України [34].

Методика встановлює алгоритм розрахунку показників і коефіцієнтів у формі таблиць, які можуть застосовувати підприємства різних форм власності:

- Аналіз структури та динаміки активів підприємства;
- Аналіз структури та динаміки дебіторської заборгованості;
- Аналіз структури та динаміки власного капіталу підприємства;
- Аналіз структури та динаміки зобов'язань підприємства;
- Аналіз доходності активів;
- Аналіз структури та динаміки фінансових результатів;
- Факторний аналіз валового прибутку (збитку);
- Аналіз структури та динаміки операційних витрат за економічними елементами;
- Аналіз структури та динаміки витрат підприємства;
- Аналіз структури доходів підприємства;

- Оцінка ефективності діяльності підприємства з урахуванням галузевої специфіки;
- Аналіз ефективності фінансово-господарської діяльності підприємства [34].

Результати фінансового аналізу призначені для керівництва підприємства. Основним його змістом є: факторний аналіз прибутку, рентабельності, собівартості, реалізації, витрат, оцінка платоспроможності, ділової активності підприємства.

Достовірна оцінка системи управління якістю можлива лише за умови комплексного застосування такої системи з фінансовими так і операційними оцінками ефективності. Визначення, систематизація та застосування такої кількості показників, які всебічно характеризують стан якості на підприємстві, дозволить керівництву приймати релевантні рішення, а працівниками бути обізнаними з умовами праці, якістю продукції, що на пряму впливають на фінансовий результат компанії [20].

Іншим методом оцінки ефективності системи управління якістю на підприємстві є проведення внутрішніх аудитів в заплановані проміжки часу [16].

Внутрішній аудит надає інформацію про те чи система управління якістю відповідає власним вимогам організації до її системи управління якістю. Внутрішні аудити плануються з урахуванням відповідності впровадженої на підприємстві системи управління якістю (далі СУЯ) вимогам стандарту ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015) та документації СУЯ.

Після проведення внутрішніх аудитів отримуються результати, які є джерелом важливих даних для аналізування, включаючи аналізування системи управління якістю з боку керівництва [27].

Отже, було проаналізовано сучасні підходи до оцінки ефективності системи управління якістю та встановлено методи, що застосовуються для оцінки на підприємстві. Серед всіх методів найчастіше обираються ті, що

мають комплексний характер (поєднують операційний контроль, контроль показників якості та фінансовий результат). Важливо розуміти, що надмірний акцент на якісних показниках, чи показниках фінансових, та прийняття управлінського рішення базуючись виключно на окремих показниках може негативно вплинути на роботу підприємства. Рівень якості, як і рівень операційної ефективності чи виконання фінансових цілей має бути достатнім а не надмірним. Ринкова економіка ставить жорсткі рамки конкурентної боротьби і баланс «ціна/якість/задоволеність персоналу» є величиною достатньо хиткою. Лише комплексні і достатньо точні висновки можуть гарантувати підприємству можливість вкласти достатню якість в кінцевий продукт при достатньому рівні навантаження на працівників, що підтверджуватиметься довготривалими позитивними фінансовими результатами.

РОЗДІЛ 2

ОЦІНКА ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ТЕПЛОУТИЛІЗАТОРІВ ДЛЯ КОТЕЛЕНЬ В ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»

2.1. Організація, об'єкт та методи дослідження

Загальна схема дослідження наведена на рис. 2.1.

Об'єктом дослідження є теплоутилізатори для котелень, які виробляються та реалізуються ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».

ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» працює на українському ринку з 2004 року, спеціалізується на виробництві теплоутилізаторів для котелень, кавітаційних установок, а також виготовляє вироби та конструкції з нержавіючої сталі; надає підрядні послуги, виконує проектування, виробництво, монтаж та налаштування приладів [30].

У ході проведення дослідження серед трьох основних типів теплоутилізаторів: конденсаційних, типу «газ-повітря» (повітронагрівальні) і типу «газ-пар» (парогенератори), основна увага була приділена конденсаційним теплоутилізаторам, адже вони призначені для економії паливних ресурсів та зменшення викидів CO₂ в повітря, що є актуальним на сьогоднішній день в галузі теплоенергетики.

Дослідження якості та безпечності теплоутилізаторів для котелень ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» проводились на прикладі конденсаційного теплоутилізатора моделі FRG 5000-C відповідно до технічної документації, наданої підприємством. Були досліджені такі показники теплоутилізатора:

- теплопродуктивність;
- кількість зекономленого тепла;
- кількість зекономленого палива;
- матеріал корпусу;
- герметичність з'єднань.



Рис. 2.1. Загальна схема дослідження

Теплопродуктивність теплоутилізатора визначається у кВт і безпосередньо залежить від будови котла: кожен прилад характеризується максимальною кількістю тепла, що він здатен виділяти постійно під час експлуатації, і яке проходить через теплоутилізатор.

Задля розуміння роботи теплоутилізатора за котлом певного типу розраховують кількість зекономленого тепла та палива, в даному випадку природного газу.

Для розрахунку даних показників використовують технічні показники котла, а також фіксують температуру води на вході та виході в теплоутилізатор (дані показники отримують з вимірювальних приладів, що встановлені в системі).

Теплопродуктивність (ТП) теплоутилізатора розраховували за формулою (1) [48]:

$$\text{ТП} = \text{витрати води через утилізатор} \cdot \text{підігрів води в утилізаторі} / 1000. \quad (1)$$

Кількість зекономленого тепла при встановленні теплоутилізатора розраховували за формулою (2) [23]:

$$Q = G \cdot 10^{-3} \cdot (t_{\text{вих. вод.}} - t_{\text{вх. вод.}}), \quad (2)$$

де Q – розрахункова кількість зекономленого тепла при встановленні теплоутилізатора, Гкал/год;

G – витрати мережевої води, м³/год;

$t_{\text{вих. вод.}}$ – температура води на виході з теплоутилізатора, °С;

$t_{\text{вх. вод.}}$ – температура води на вході в теплоутилізатор, °С.

Кількість зекономленого тепла визначалась за КТМ 204 Україна 244-94 «Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарсько-побутові проблеми в Україні».

Кількість зекономленого природного газу ($V_{\text{екоп.}}$) у $\text{м}^3/\text{год}$ при встановленні теплоутилізатора розраховували за формулою (3) [48]:

$$V_{\text{екоп.}} = (Q \cdot 10^6) / (Q_{\text{газ}} \cdot \eta), \quad (3)$$

де $Q_{\text{газ}}$ – теплотворна здатність природного газу ($Q_{\text{газ}} = 9207 \text{ ккал}/\text{м}^3$ згідно з сертифікатом ПАТ «УКРТРАНСГАЗ» від 02.04.2018 р.), $\text{ккал}/\text{м}^3$;

η – ККД котла.

Матеріал корпусу визначали аналітичним методом шляхом перевірки маркування сталі на корпусі та в технічному паспорті і співставлення з вимогами ДБН В.2.5-67:2013.

Герметичність з'єднань визначали методом навантажень під час налаштування роботи теплоутилізатора відповідно до ДБН В.2.5-77:2014 «Котельні».

2.2. Товарознавча характеристика теплоутилізаторів для котельень в ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»

ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» здійснює виробництво таких типів теплоутилізаторів: «газ-повітря» (повітронагрівальні), конденсаційні і типу «газ-пар» [39].

Назва моделей теплоутилізатора вказується відповідно до типу теплоутилізатора та за яким котлом вони встановлені, а також залежно від його потужності. Переважно виробники зазначають назву теплоутилізатора в довільній формі (наприклад, Е-50А, УТКП-0,7 або FRG 5000-С) та вказують його в технічному паспорті.

ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» здійснює виробництво трьох моделей теплоутилізаторів типу «газ-повітря»: ППК-0,2; ППК-0,6; ППК-0,7. Дані моделі теплоутилізаторів конструктивно повністю однакові, їх відмінність полягає в теплопродуктивності, яка залежить від котла, за яким

вони встановлені (наприклад, ППК-0,6 розшифровується, як повітропідігрівач, 0,6 – номінальна теплопродуктивність теплоутилізатора, яка залежить від теплопродуктивності котла) [30].

Теплоутилізатори типу «газ-повітря» призначені для нагріву повітря, яке йде на горіння, за рахунок теплоти вихідних газів з котла, внаслідок чого підвищується ефективність роботи котла. Дані типи теплоутилізаторів мають одне джерело надходження тепла (тепло вихідних газів), але відрізняються за принципом роботи та призначенням.

Схема компонування теплоутилізатора типу «газ-повітря» на прикладі моделі ППК-0,6 наведена на рис. 2.2.

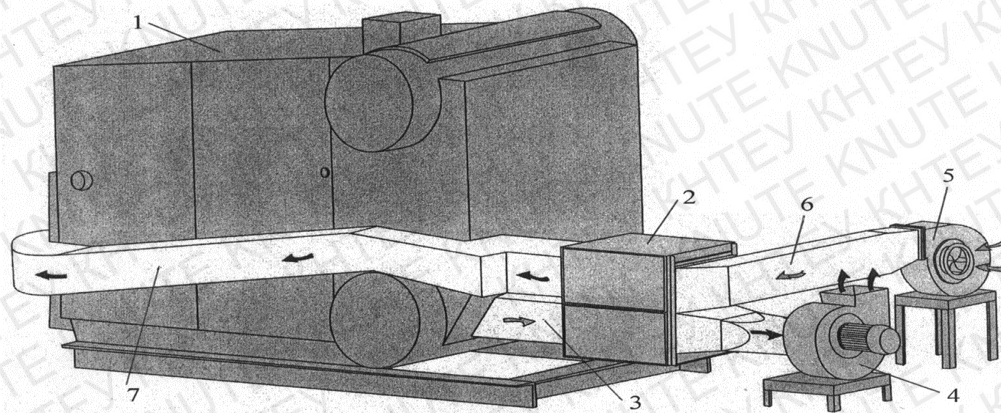


Рис. 2.2. Схема компонування теплоутилізатора «газ-повітря» ППК-0,6 ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»: 1 – котел; 2 – теплоутилізатор на основі теплових труб; 3 – газохід; 4 – димосос; 5 – вентилятор; 6 – повітропровід холодного повітря; 7 – повітропровід гарячого повітря до котла [44]

Технічна характеристика теплоутилізатора «газ-повітря» ППК-0,6 ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» наведена у табл. 2.1.

Завдяки роботі теплоутилізатора типу «газ-повітря» ППК-0,6 підвищується ККД котла. У більшості котлів ККД складає у кращому випадку лише 65-70%, а завдяки встановленню даного типу теплоутилізатора ККД котла збільшується на 20-25% і становить приблизно 85-95%. Це є основною перевагою даного типу теплоутилізатора.

Таблиця 2.1

**Технічна характеристика теплоутилізатора «газ-повітря» ППК-0,6
ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» під час роботи у номінальному
режимі в системі гарячого водопостачання [44]**

Показники	Одиниця виміру	Номінальні параметри
Номінальна теплопродуктивність	МВт	0,2-0,7
Температура відпрацьованих газів:		
- на вході	°С	160
- на виході	°С	90-100
Температура води/повітря:		
- на вході	°С	25-30
- на виході	°С	105
Витрата води	кг/с	2,6
Максимальна витрата відпрацьованих газів	нм ³ /с	3,34
Спротив по газу/по повітрю (воді)	Па	560/630
Утилізований тепловий потік	кВт	250
Габаритні розміри (ширина x довжина x висота)	м	1,0x0,7x1,8

Незважаючи на такі показники ефективності, теплоутилізатори типу «газ-повітря» не є популярними на ринку.

Для котелень переважно використовують конденсаційні теплоутилізатори, які призначені для нагрівання води шляхом використання теплоти вихідних газів котла, що працює на газоподібному паливі.

Принцип роботи конденсаційного теплоутилізатора полягає в наступному:

- частина мережевої води за допомогою насосної групи надходить до теплоутилізатора, де здійснюється її підігрів за рахунок вихідних газів котла. При охолодженні вихідних газів в теплоутилізаторі виділяється конденсат, який збирається в конденсатному баку та використовується на технологічні потреби котельні;

- за рахунок підвищення температури води у зворотному трубопроводі досягається економія природного газу, оскільки зменшується різниця

температур в подавальному та зворотному трубопроводах для підігріву мережевої води.

Нагріта вода може бути використана в системі гарячого водопостачання, системи опалення, для підігріву підживлення котлів і теплових мереж.

ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» виробляє дві моделі конденсаційних теплоутилізаторів: УТКП-0,7 (0,7 – номінальна теплопродуктивність теплоутилізатора, дане значення може змінюватися відповідно до теплопродуктивності котла, за яким встановлюється теплоутилізатор) та FRG 5000-C (тільки для котлів ТМ «Viessmann»).

Конденсаційний теплоутилізатор виготовляється у вигляді окремого блоку, встановлюється за димососом і на тракті газів.

На рис. 2.3 зображено розташування основних складових конденсаційного теплоутилізатора УТКП-0,7, що виробляється ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».

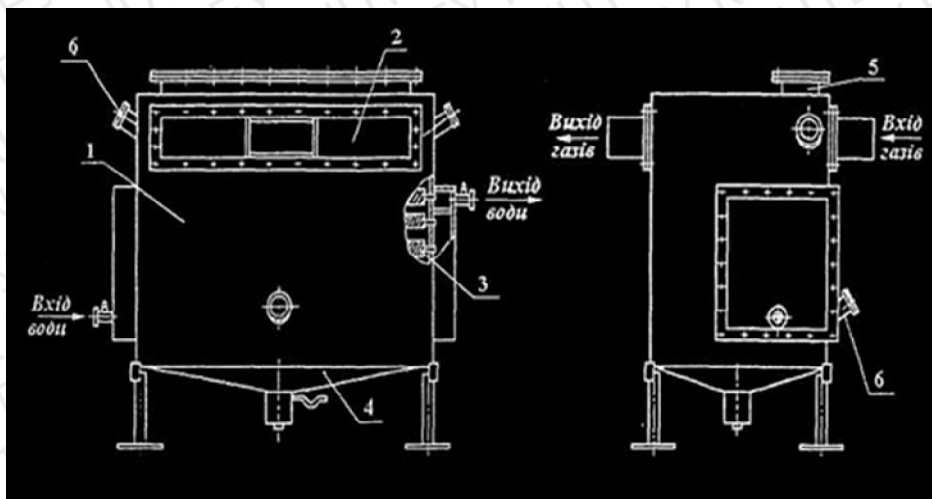


Рис. 2.3 Схема поверхневого конденсаційного теплоутилізатора УТКП-0,7 ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»: 1 – теплообмінник; 2 – байпасний газохід; 3 – оребрена труба; 4 – конденсатозбірник; 5 – вибуховий клапан; 6 – оглядові вікна [42]

У конденсаційному теплоутилізаторі УТКП-0,7 трубний пучок компонується з біметалевих оребрених труб з певними геометричними

параметрами. У цих трубах здійснюється нагрівання води за рахунок газів, що проходять в міжтрубному просторі, та здійснюється охолодження димових газів, які потім виходять в димову трубу. У нижній частині теплоутилізатора розташований збірник утвореного конденсату і штуцер для його відводу в систему хімоводоочищення.

Загальний вигляд біметалевих оребрених труб, які використовуються для виробництва теплоутилізатора УТКП-0,7 представлений на рис. 2.4.

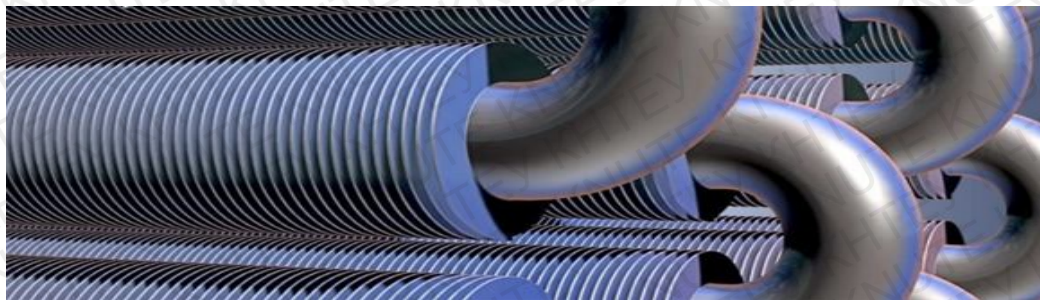


Рис. 2.4 Загальний вид біметалевих оребрених труб

Циркуляція води у трубопроводах передбачається циркуляційними насосами (один – робочий і один – резервний) з частотним регулюванням.

Під час проведення випробувань відбираються проби продуктів згорання та фіксуються дані вимірювальних приладів, які передаються на головний блок управління автоматичної системи теплоутилізатора (рис. 2.5).

Для обліку кількості теплової енергії застосовують теплотічильник, який розташований на трубопроводі від теплоутилізатора.

Теплотічильник конденсаційного теплоутилізатора УТКП-0,7 забезпечує вимірювання та індикацію за допомогою інтерфейса таких показників:

- кількість теплової енергії;
- об'єм та об'ємні витрати теплоносія;
- температура теплоносія;
- різниця температури та спожитий об'єм теплоносія;

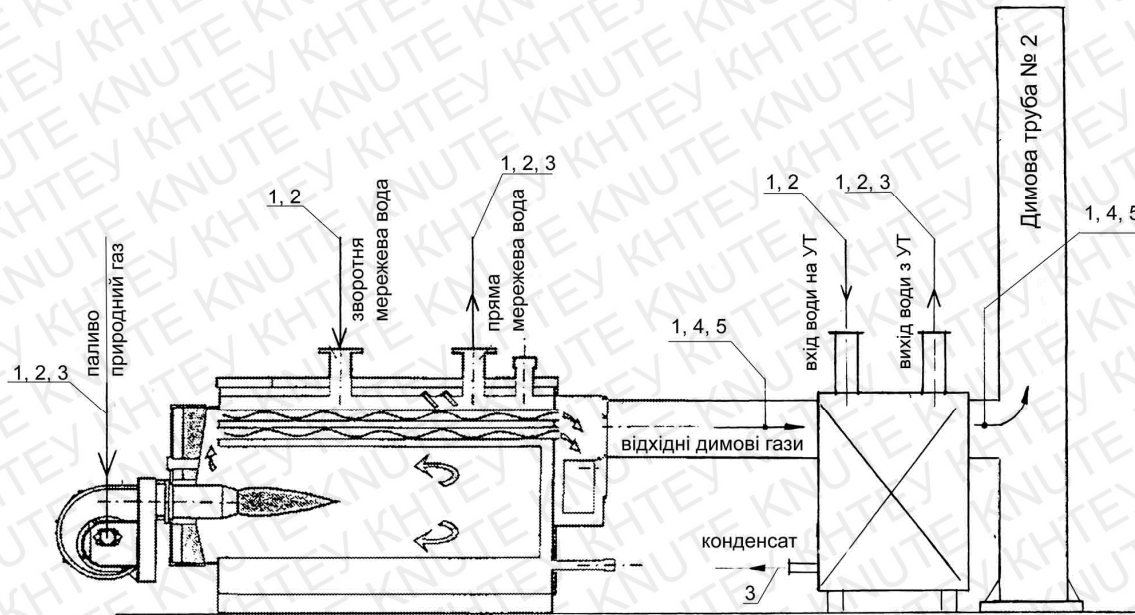


Рис. 2.5. Схема розміщення вимірювальних приладів і місць відбору проб продуктів згоряння при проведенні випробувань: 1 – температура, 2 – тиск, 3 – витрати, 4 – розрідження, 5 – склад [4]

- година знаходження в непрацездатному стані з ідентифікаційним кодом нештатних ситуацій;
- середньочасові, середньодобові та підсумкові значення параметрів в котельні;
- час (календар).

Лічильник води встановлюється на горизонтальному відрізу подавального трубопроводу.

Для налагодження режимів горіння і контролю викидів забруднюючих речовин застосовується електронний газоаналізатор «Ecoline-4000» (рис. 2.6).



Рис. 2.6 Електронний газоаналізатор «Ecoline-4000»

Електронний газоаналізатор «Ecoline-4000» вимірює концентрації CO₂, NO₂, температуру вихідних газів, температуру повітря, яке йде на горіння. Даний пристрій використовується оператором котельні, та може застосовуватися до всіх моделей теплоутилізатора [40].

Для виміру температури на подавальному та зворотному трубопроводах встановлюються датчики температури. Сигнали з лічильників води й датчиків надходять на теплообчислювач, на дисплеї якого висвічується інформація про спожиту теплову енергію.

При охолодженні димових газів, утворюється конденсат, який самоплинно направляється до баку збору конденсату об'ємом 1м³. Звідти насосом спрямовується до установки нейтралізації, де конденсат нейтралізується до нормативних показників водопровідної води. Після нейтралізатора вода направляється в цикл водопідготовчої установки котельні (бак запасу води).

У нижній і верхній частині теплообмінника УТКП-0,7 є патрубки для підведення і відведення води, що нагрівається, в яких передбачені гільзи для установки термометрів.

Теплоутилізатор УТКП-0,7 оснащений вибуховим клапаном, який може служити люком для огляду теплообмінних труб, а також для здійснення, за необхідності, їх очищення.

Для запобігання корозії під час утворення конденсату, що має кислу реакцію (рН від 4 до 6), ребра біметалевих труб у теплоутилізаторі УТКП-0,7 виконані з алюмінію (несуча труба – сталева), а внутрішня поверхня конденсатозбірника оброблена захисним антикорозійним покриттям.

На вихідному газовому патрубку теплоутилізатора УТКП-0,7 встановлені штуцери для вимірювання температури газів, відбору газів для проведення газового аналізу і вимірювання аеродинамічного опору.

Теплоутилізатор УТКП-0,7 ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» виготовлений з негорючих матеріалів, які витримують високі температури (до 350°C), відповідно до ДБН В.2.5-67:2013. Зокрема використовується

нержавіюча сталь AISI 316, для якої характерна висока корозійна стійкість та жаростійкість завдяки легуванню молібденом (його частка у сплаві – 2,5%).

Технічна характеристика конденсаційного теплоутилізатора УТКП-0,7 ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» наведена у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Технічна характеристика конденсаційного теплоутилізатора УТКП-0,7 ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» під час роботи у номінальному режимі в системі гарячого водопостачання [42]

Показники	Одиниця виміру	Номінальні параметри
Номінальна теплопродуктивність	МВт	0,2 - 1,0
Температура відпрацьованих газів:		
- на вході	°С	140 - 240
- на виході	°С	50 - 100
Температура води:		
- на вході	°С	5 - 20
- на виході	°С	25 - 40
Витрата води	т/година	35
Максимальна витрата відпрацьованих газів	нм ³ /с	6,092
Кількість конденсату, який утворюються	кг	0,16
рН конденсату	-	4,9 - 6
Аеродинамічний опір	Па	250
Гідравлічний опір	кПа	30

Даний тип теплоутилізатора є запатентований (дод. А).

Роботу теплоутилізатора УТКП-0,7 контролює спеціальна автоматична система ШУ-1 (рис. 2.7, 2.8), яка виконує такі функції [4]:

- автоматичне регулювання температури відхідних газів після утилізатора;
- захисні заходи від замерзання утилізатора за відсутності циркуляції води;
- захисні заходи від закипання води за відсутності протоку води;

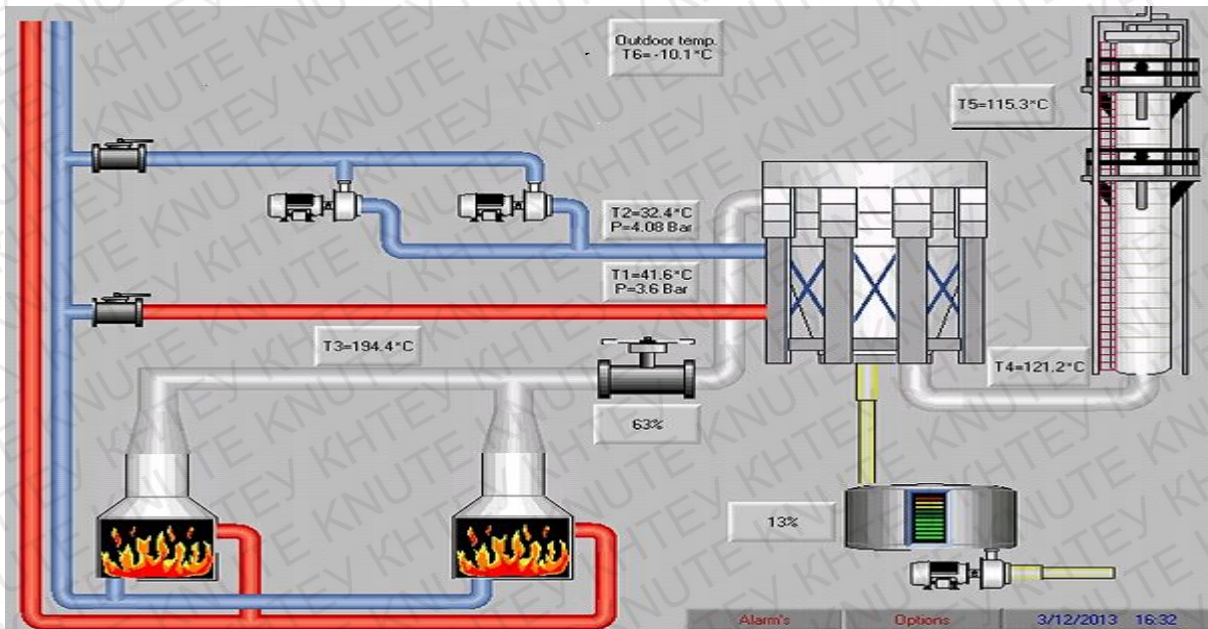


Рис. 2.7. Схема роботи автоматичної системи теплоутилізатора УТКП-0,7
ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»



Рис. 2.8. Блок управління автоматичної системи теплоутилізатора УТКП-0,7
ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»

- контроль аварійного зниження температури відхідних газів в димовій трубі;
- облік виробленої утилізатором теплової енергії;
- зчитування інформації з вимірювальних приладів, вимірювальних систем і систем локальної автоматики;

- передача задач в інтелектуальні вимірювальні прилади, вимірювальні системи і системи локальної автоматики;
- управління обладнанням на об'єктах в ручному, автоматичному і дистанційному режимах;
- автоматична діагностика стану і режимів роботи обладнання з подальшою сигналізацією про позаштатні ситуації і перевищенні допустимих значень параметрів технологічного процесу;
- формування та видача блокування в схеми управління обладнанням, системи локальної автоматики при відхиленні параметрів від допустимих меж;
- забезпечення технологічною інформацією управлінського персоналу;
- надання інформації на екрані диспетчера і управлінського персоналу у вигляді схем, графіків, діаграм, таблиць з розмежуванням прав доступу користувачів до затребуваної інформації;
- формування змінних, добових і місячних звітів про роботу обладнання.
- ведення диспетчерських журналів.

Переваги теплоутилізатора УТКП-0,7 ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»: автоматизація роботи; простота експлуатації; висока екологічність.

ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» також виробляє дві моделі теплоутилізаторів типу «газ-пар»: ТГП-0,2; ТГП-0,5.

Дані моделі конструктивно однакові, відрізняються тільки своєю теплопродуктивністю.

Теплоутилізатори типу «газ-пар» призначені для перетворення води на пару шляхом використання теплоти вихідних газів котла, що працює на газоподібному паливі, для використання пари в промислових потребах.

Для більш детального опису було обрано теплоутилізатор типу «газ-пар» моделі ТГП-0,2 (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

**Технічна характеристика теплоутилізатора «газ-пар» ТПП-0,2 ТОВ
«СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» під час роботи у номінальному режимі в
системі гарячого водопостачання [43]**

Найменування параметрів	Одиниця виміру	Номінальні параметри
Номінальна теплопродуктивність	МВт	0,2 - 0,5
Температура відпрацьованих газів:		
- на вході	°С	160
- на виході	°С	120
Температура води		
- на вході	°С	35
- на виході	°С	42
Витрата води	кг/с	6,9
Максимальна витрата відпрацьованих газів	нм ³ /с	1,2
Спротив по газу/по повітрю (воді)	Па	200/124
Утилізований тепловий потік	кВт	62
Габаритні розміри (ширина x довжина x висота)	м	0,6x0,3x0,9

Загальний вигляд теплоутилізатора типу «газ-пар» моделі ТПП-0,2 ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» наведено на рис. 1.2.

Переваги та недоліки вищеописаних теплоутилізаторів різних типів, що виготовляються ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ», наведені у табл. 2.4.

Таблиця 2.4

**Переваги та недоліки різних типів теплоутилізаторів для котелень
виробництва ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»**

Тип та модель теплоутилізатора	Переваги	Недоліки
1	2	3
Конденсаційний, УТКП-0,7	1. Економія палива. 2. Зменшення викидів CO ₂ в атмосферу. 3. Запобігання осідання конденсату в димовій трубі. 4. Захист газовідвідних трактів	1. Висока ціна. 2. Складність обслуговування

Продовження табл. 2.4

1	2	3
	5. Повна автоматизація	
Типу «газ-повітря», ППК-0,6	1. Невеликі розміри 2. Підвищення ККД котла на 20-25%. 3. Виконання одним блоком	Вузьке призначення (підігрів повітря, що йде на горіння в котел)
Типу «газ-пар», ТПП-0,2	1. Незначні розміри. 2. Висока продуктивність щодо отримання пару. 3. Проста конструкція. 4. Автоматичне регулювання кількості та температури пару	Працює під високим тиском, вимагає постійного нагляду з боку оператора

Отже, асортимент теплоутилізаторів ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» є досить широким, представлений такими типами: «газ-повітря» (повітронагрівальні), конденсаційні і типу «газ-пар», які в свою чергу поділяються на моделі відповідно до типу та потужності котла. Встановлено, що на сьогоднішній день, найбільшим попитом користуються моделі конденсаційних теплоутилізаторів, адже, їх робота спрямована на економію ресурсів та зменшення викидів CO₂ в повітря.

2.3. Дослідження якості та безпечності теплоутилізаторів для котелень в ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»

Дослідження якості та безпечності теплоутилізаторів для котелень ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» проводили на прикладі конденсаційного теплоутилізатора моделі FRG 5000-C відповідно до технічної документації, наданої підприємством (табл. 2.5).

**Технічна характеристика конденсаційного теплоутилізатора моделі FRG
5000-С ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» [41]**

№ пор.	Показник	Значення
1	Витрата води через теплоутилізатор, т/год	25,45
2	Тиск води на вході в теплоутилізатор, кг/см ²	0,38
3	Тиск води на виході з теплоутилізатора, кг/см ²	0,30
4	Гідравлічний опір теплоутилізатора, кг/см ²	0,08
5	Температура води на вході в теплоутилізатор, °С	5
6	Температура води на виході з теплоутилізатора, °С	20,1
7	Підігрів води у утилізаторі (різниця), °С	15,1
8	Температура димових газів за теплоутилізатором, °С	94,2
9	Температура газів на вході, °С	220
10	Температура газів на виході, °С	90

До найбільш вагомих показників функціональних властивостей теплоутилізаторів відносять: теплопродуктивність, кількість зекономленого тепла, кількість зекономленого палива.

Номінальну теплопродуктивність теплоутилізатора моделі FRG 5000-С досліджували у випадку встановлення його з котлом Viessmann Vitomax-200, теплопродуктивність якого складає 13,8 МВт (13800 кВт), ККД (згідно з технічним паспортом) – 95%.

У такому випадку, теплопродуктивність теплоутилізатора моделі FRG 5000-С за формулою (1) становитиме:

$$ТП = 25,45 \cdot 15,1/1000 = 0,384 \text{ Гкал/год} = 447 \text{ кВт.}$$

Використання теплової енергії конденсаційного теплоутилізатора моделі FRG 5000-С передбачено на нагрівання частини – 35 м³/год зворотної мережевої води. Тоді кількість зекономленого тепла при встановленні теплоутилізатора моделі FRG 5000-С на котлі Viessmann Vitomax-200 за формулою (2) становитиме:

$$Q = 35,0 \cdot 10^{-3} \cdot (20,10 - 5) = 0,529 \text{ Гкал/год.}$$

Кількість природного газу, що буде зекономлено при встановленні теплоутилізатора моделі FRG 5000-С на котлі Viessmann Vitomax-200, для нагріву відпрацьованими газами 35 м³/год зворотної мережевої води за формулою (3) становитиме:

$$V_{\text{екон.}} = (0,529 \cdot 10^6 \text{ ккал/год}) / (9207 \text{ ккал/м}^3 \cdot 0,95) = 60,5 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Кількість годин роботи котла на рік складає 4368 годин (182 доби опалювального періоду згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010 «Будівельна кліматологія»).

Таким чином, кількість зекономленого палива котлом Viessmann Vitomax-200 зі встановленим на ньому теплоутилізатором моделі FRG 5000-С в опалювальний період становитиме:

$$60,5 \text{ м}^3/\text{год} \cdot 4368 \text{ год} = 264264 \text{ м}^3.$$

Результати дослідження якості та безпечності теплоутилізатора моделі FRG 5000-С наведено у табл. 2.6.

Таблиця 2.6

**Результати дослідження якості та безпечності теплоутилізатора
FRG 5000-C ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»**

№ пор.	Показник	Вимоги	Документ, яким встановлено вимоги	Фактичне значення показника	Висновок про відповідність
1	2	3	4	5	6
1.	Матеріал корпусу	Негорючі матеріали, які витримують високі температури	ДБН В.2.5-67:2013 [6]	Нержавіюча сталь марки AISI 316	Відповідає
2.	Герметичність з'єднань	Герметичність та міцність з'єднань труб та інших елементів корпусу	ДБН В.2.5-77:2014 «Котельні» [7]	Герметично, з'єднання стійкі до навантажень	Відповідає
3.	Тепло-продуктивність, Гкал/год (кВт) ¹	0,300-0,520 Гкал залежно від режиму роботи	Технічний паспорт [41]	0,384 (447)	Відповідає
4.	Кількість зекономленого тепла, м ³ /год ^{1, 2}	Не менше 56 м ³ /год при роботі котла на 70% потужності	Технічний паспорт [41]	60,5	Відповідає
5.	Кількість зекономленого палива в опалювальний період, м ³ ^{1, 3}	Не менше 225000 м ³ при роботі котла на 70% потужності в опалювальний період	Технічний паспорт [41]	264264	Відповідає

Примітка.¹ У випадку встановлення його з котлом Viessmann Vitomax-200, теплопродуктивність якого складає 13,8 МВт (13800 кВт).

² Для нагріву відпрацьованими газами 35 м³/год зворотної мережевої води.

³ Опалювальний період згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010 «Будівельна кліматологія» становить 182 доби (4368 годин) на рік.

Отже, дослідивши показники якості та безпечності конденсаційного теплоутилізатора ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» моделі FRG 5000-С за котлом Viessmann Vitomax-200 було встановлено, що теплопродуктивність теплоутилізатора становить 0,384 Гкал/год або 447 кВт, що відповідає даним, які зазначені у технічному паспорті на даний виріб. Також була розрахована кількість зекономленого палива та тепла, які засвідчують ефективність роботи конденсаційного теплоутилізатора моделі FRG 5000-С. Досліджуваний зразок теплоутилізатора відповідає вимогам до матеріалу корпусу та герметичності з'єднань, які прописані в ДБН В.2.5-67:2013 та ДБН В.2.5-77:2014 «Котельні».

2.4. Пропозиції щодо підвищення якості та безпечності теплоутилізаторів для котелень в ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»

Серед вагомих споживних властивостей теплоутилізаторів є їх надійність, у тому числі такий показник як довговічність.

Надійність і довговічність теплоутилізатора досягається завдяки зокрема використанню у процесі виробництва якісних матеріалів.

Найбільшу частку у виробництві теплоутилізаторів ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» становлять нержавіюча сталь марки AISI 316 та алюміній (використовується для виробництва ребр біметалевих труб).

З метою підвищення довговічності теплоутилізаторів доцільним є заміна нержавіючої сталі марки AISI 316 на AISI 321, яка є більш стійкою до корозії та високих температур (до 600°C). На металургійних підприємствах під час виробництва нержавіючої сталі марки AISI 321 до сплаву додають хром, нікель та титан, завдяки чому досягається висока міцність та стійкість до високих температур. Така заміна сировини, звичайно, підвищить собівартість готової продукції. Проте збільшення температурного максимуму теплоутилізатора дозволить ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» вийти на

ринок з більш вимогливими споживачами, чії виробничі потужності потребують більш надійного обладнання.

Якість горіння – це не тільки важливий продуктивний, але й екологічний чинник. В умовах жорстких екологічних обмежень, які все більше розповсюджуються на Європейському просторі, наявність бездоганних екологічних показників відкриває дорогу на ринки Європи, де екологічні рішення з підвищення ефективності використання ресурсів користуються все більшим попитом.

До екологічних властивостей теплоутилізаторів для котелень відносять вміст шкідливих речовин, що викидається в повітря з димовими газами. При цьому технологія утилізації тепла, як екологічний захід, характеризується двома аспектами. По-перше, використання даної технології забезпечує зниження шкідливих викидів NO_2 (діоксид азоту), CO_2 (діоксид вуглецю) та інших небезпечних сполук завдяки зменшенню кількості його споживання внаслідок підвищення коефіцієнта використання палива. По-друге, ця технологія дозволяє додатково знизити шкідливі викиди за рахунок розчинення в конденсаті значної долі діоксиду азоту (до 40%) та вуглецю (до 20%) [38].

Необхідно не рідше одного разу на 3 місяці проводити аналіз димових газів за котлом та теплоутилізатором з метою контролю якості горіння. На жаль, після виготовлення, встановлення та налаштування теплоутилізатора замовники недобросовісно відносяться до періодичності аналізів димових газів, що призводить до зниження якості горіння, втрати ресурсів та зменшення ефективності роботи теплоутилізатора.

ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» має лабораторію та кваліфікованих працівників, які можуть здійснювати на замовлення дані дослідження, але, як показує практика, замовники після монтажу та налаштування роботи теплоутилізатора спеціалістами підприємства-виробника переважно не користуються послугами щодо аналізу димових газів.

Тому ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» слід заключати договори з замовниками теплоутилізаторів на обслуговування та лабораторні дослідження на весь період експлуатації даного обладнання. Це забезпечить стабільну та якісну роботу теплоутилізатора.

Під час нагрівання котлом води остання поглинає з продуктів згорання вуглекислоту і кисень та може набувати корозійно-агресивні властивості. Така вода потім проходить через теплоутилізатор та попадає у загальну трубу системи теплопостачання. На даний момент, корозія та зношування з часом труб, через які проходить вода, є основною проблемою ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».

Для запобігання корозії необхідно проводити термічну деаерацію води (видалення з води термічними або хімічними методами розчинених у ній газів, головним чином кисню та вільного діоксиду вуглецю). З цією метою використовуються атмосферні термічні або вакуумні деаератори.

Комплектування теплоутилізаторів атмосферними термічними або вакуумними деаераторами дозволить підвищити довговічність труб.

Така модифікація також призведе до підвищення ціни теплоутилізаторів, але споживач оцінить їх перевагу, особливо, якщо мова йде про встановлення теплоутилізаційного обладнання у котельні приватної оселі.

Теплоутилізатори для котелень є досить надійними установками, але в ході вивчення його технічних характеристик та принципу роботи було виявлено ряд можливих несправностей, що можуть виникати під час роботи. Було встановлено причини їх виникнення, а також запропоновано способи їх усунення (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

**Перелік можливих несправностей теплоутилізаторів ТОВ «СТІКС-ОІЛ
ІНЖИНІРИНГ»**

Характеристика несправностей	Ймовірна причина	Способи усунення
1	2	3
Зменшення температури води на виході, збільшення температури газів на виході теплоутилізатора і збільшення аеродинамічного опору	Збільшення витрати води	Зменшити витрати води
	Забруднення поверхні оребрених труб	Провести очищення трубопроводу відводу конденсата
	Зменшення витрати води	Збільшити витрати води
Збільшення температури води на виході з теплоутилізатора	Зменшення витрати води внаслідок негерметичності водяного контуру; несправності в насосі	Усунення негерметичності, несправностей у насосі
Збільшення аеродинамічного опору	Забруднення вихідного патрубку конденсату, що викликає підвищення його рівня	Прочистити вихідний патрубок конденсату
Припинення виходу конденсату	Значне зменшення витрат води	Збільшити витрати води
	Забруднення шламом вихідного отвору конденсатозбірника	Видалити шлам з конденсатозбірника

Аналіз та усунення даних несправностей дасть змогу ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» виробляти теплоутилізатори високої якості та безпечності.

Відповідно до нормативних документів та законодавства України виробники зобов'язані вводити в обіг (експлуатацію) тільки безпечні товари. Теплоутилізатори для котелень є специфічним та складним обладнанням, яке потребує спеціально навчених кадрів, які будуть забезпечувати належний контроль за якістю та безпечністю експлуатації цього обладнання.

Тому, задля забезпечення якісної та безпечної роботи такого досить нового для ринку України обладнання як теплоутилізатори, ТОВ «СТІКС-

ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» необхідно не тільки надавати інструкцію та консультації щодо безпечної та правильної їх експлуатації, а й проводити навчання операторів (працівників котельні).

Враховуючи відсутність національного стандарту щодо технічних вимог до теплоутилізаторів, з одного боку, у виробників є простір для створення різних моделей теплоутилізаторів, що позитивно впливає на конкурентну боротьбу; з іншого боку – відсутні чіткі норми показників теплоутилізаторів.

Стандартизація даного обладнання є корисною для експорту продукції за кордон, розвитку ринку запасних частин та сервісу з обслуговування.

ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» доцільно розробити нормативну документацію на теплоутилізатори для котелень, наприклад, технічні умови, в яких були б чітко прописані їх показники й параметри.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» ТА НАПРЯМИ ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ

3.1. Реалізація процесного підходу в межах системи управління якістю ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»

На ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» запроваджена система управління якістю ISO 9001:2015 в якому висуваються вимоги до продукції та процесів, задля забезпечення виготовлення безпечних та якісних товарів. У цьому стандарті використано процесний підхід, елементами якого є цикл «Plan-Do-Check-Act» (PDCA) («Плануй-Виконуй-Перевірй-Дій») та ризик-орієнтоване мислення. Процесний підхід дає змогу організації планувати свої процеси та їхні взаємодії. Цикл PDCA дає змогу організації забезпечувати впевненість у тому, що її процеси адекватно забезпечені ресурсами та керовані і що можливості для поліпшування визначено та реалізовано.

Ризик-орієнтоване мислення дає змогу організації визначати чинники, які можуть спричинити відхилення в процесах та в системі управління якістю від запланованих результатів, щоб встановлювати запобіжні заходи контролю для зменшення негативних впливів і якнайбільшого використання можливостей, у міру їх виникнення [24].

Керування процесами та системою в цілому досягається використанням циклу PDCA за загальної зосередженості на ризик-орієнтованому мисленні, націленому на використання можливостей і запобігання небажаним результатам [28].

Застосування процесного підходу в межах системи управління якістю уможливорює:

- 1) розуміння та постійне задоволення вимог;
- 2) розглядання процесів з погляду створювання додаткових цінностей;
- 3) досягнення результативного функціонування процесів;

4) поліпшення процесів на основі оцінювання даних та інформації.

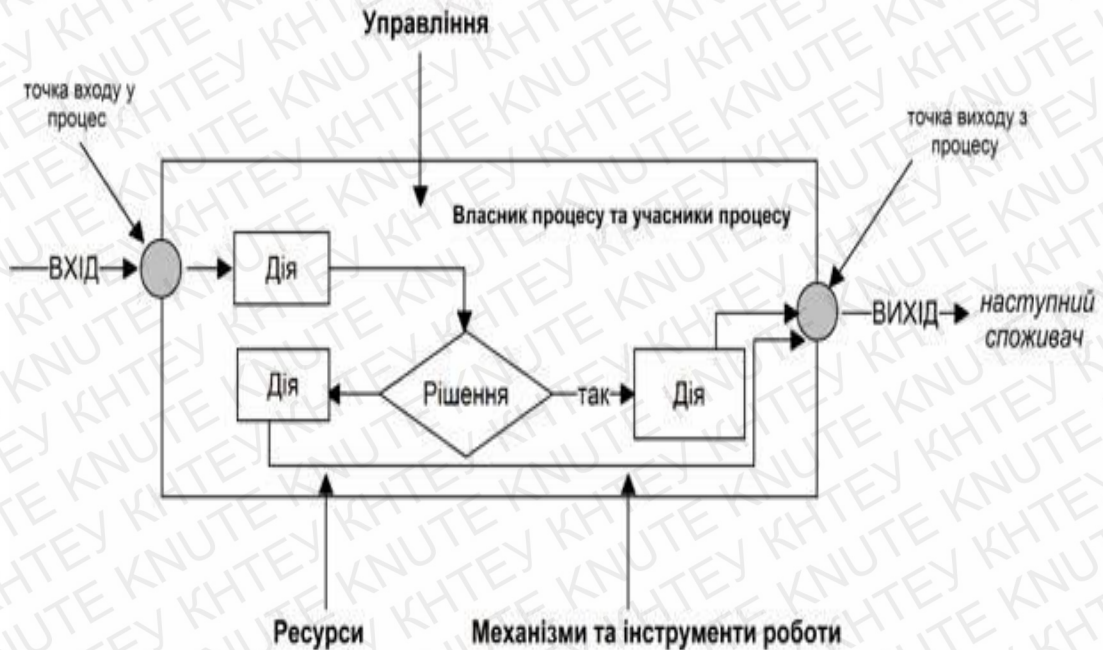


Рис. 3.1. Схематичне зображення внутрішнього процесу на ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»

Важливою і необхідною ознакою процесу є його власник. Власник процесу – це особа, що несе відповідальність за усі події, що відбувається у процесі починаючи від точки «входу» до точки «виходу», а також за результати процесу. При такому підході контроль за якість зосереджено на одній особі, відповідальність чітко визначена. Задача власника процесу не лише контролювати кінцевий результат і стежити за перебігом процесу, а і спрямовувати діяльність на постійне удосконалення, оптимізувати процес таким чином, щоб припущення помилок виконавцями було складно, а іноді неможливо допустити. Мотивація власника полягає, насамперед, у тому, що від рівня його зацікавленості в якості процесів залежить успіх компанії на ринку у довготривалій перспективі та фінансовий результат у коростроковій.

Учасники процесу чітко дотримуються встановлених правил, механізмів і процедур, навіть, якщо є сумнів щодо їх доцільності, а свої

пропозиції щодо оптимізації учасники процесу фіксують та повідомляють керівництву. Важливим є те, що учасники процесу – вони ж і виконавці. Вони мають задачу – реалізувати бачення власника. Маючи експертні знання у деталях виробничих процесів, учасники процесу мають надавати власнику виключно актуальну на якнайдетальнішу інформацію про процес, інакше рішення власника може бути нерелевантним [5].

Вхід у процес – це один або кілька видів ресурсів, необхідних для якісного початку процесу. Це не тільки фінансова складова та матеріально-технічна складова, без яких виробництво в принципі неможливо. Це також наявність достатнього людського ресурсу та визначених рамок часу на виконання завдання [17].

На виході з процесу створюється продукт, що становить цінність для споживача (наступного користувача). Якщо від самого початку процесний підхід був застосований вірно, тобто актуальна інформація надана власнику відображає реальну готовність підприємства виробити продукт і власник вірно оцінив інформацію та розподілив обсяг роботи, то підхід в результаті матиме успіх [5].

Для того, щоб не втрачати якість робіт і продукту в цілому, визначаються межі процесів, точки їх початку та завершення, зосереджують увагу на контролі якості у цих точках. Такі точки, мають назву – контрольні точки процесів.

За допомогою контрольних точок зручно відстежувати перебіг процесу на підприємстві, оскільки усі етапи у процесі контролювати важко з точки зору часу, зусиль та доцільності в цілому. У якості контрольних точок можуть бути конкретні показники, перелік документів, подія або наявність будь-якої інформації, важливої для перевірки. Орієнтуючись на ситуацію яка склалась у контрольній точці відповідальна особа може зробити висновки про якість перебігу процесу та скоординувати його, якщо в цьому є потреба.

При процесі виробництва теплоутилізаторів існує декілька точок контролю:

- перша – при прийманні матеріалів та комплектуючих (адже при використанні неякісних матеріалів кінцевий продукт - установка не буде працювати або може завдати шкоди здоров'ю людини);

- друга – при завершальній стадії виробництва, коли всі компоненти та їх з'єднання встановлені на свої місця, проводиться тестування справності роботи приладу, герметичності всіх з'єднань, та перевірка системи автоматизації.

Таким чином, сутність процесного підходу до управління будується на розумінні того, що діяльність компанії – це сукупність процесів, які чітко визначені та контрольовані.

Підприємство, отримує на вході інформацію, матеріали, гроші і переробляє їх з використанням внутрішніх ресурсів (персонал, кошти, інше), застосовуючи технології управлінського впливу (елементи системи управління), отримуючи на «виході» продукт, здатний задовольнити вимоги споживача.

У системі менеджменту ТОВ «СТІКС-ОІЛ-ІНЖИНІРИНГ» виділені 13 процесів, визначені їх послідовність і взаємодія, критерії результативності та засоби керування цими процесами, забезпечений моніторинг процесів системи менеджменту (далі СМ) та якості виробленої продукції на всіх відповідних етапах виконання процесів СМ.

Процеси СМ розподілені на такі групи:

1. Процеси, пов'язані з управлінською діяльністю та управлінням документованою інформацією [13].

П-1.1 «Планування, впровадження та аналізування СУЯ з боку керівництва. Управління ризиками».

П-1.2 «Управління документованою інформацією» [13].

П-1.3 «Управління ризиками та можливостями».

2. Процеси забезпечення ресурсами.

П-2.1 «Управління персоналом».

П-2.2 «Управління інфраструктурою та робочим середовищем».

3. Процеси життєвого циклу продукції

П-3.1 «Визначення та аналізування вимог замовників».

П-3.2 «Проектування».

П-3.3 «Закупівлі».

П-3.4 «Виробництво продукції».

П-3.5 «Надання послуг у сфері енерговикористання та енергозбереження».

4. Процеси вимірювання, аналізування та поліпшення.

П-4.1 «Внутрішній аудит».

П-4.2 «Моніторинг продукції та управління невідповідними виходами».

П-4.3 «Аналізування даних».

Загальна схема взаємодії процесів СМ наведена на рис. 3.2 до НСМ-СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ.

При здійсненні всіх процесів СМ реалізується принцип постійного поліпшення результативності цих процесів відповідно до вимог ДСТУ ISO 9001, вимог та очікувань замовників і застосовних законодавчих та регламентувальних вимог.

Всі процеси СМ забезпечені регламентуючими документами (документованими методиками, інструкціями тощо) і там, де це необхідно, технічними засобами, точність яких періодично перевіряється [13].

Всі процеси також забезпечені компетентним і обізнаним персоналом, робочими місцями, обладнанням та устаткуванням. У всіх процесах створені необхідні санітарно-побутові умови, дотримуються вимоги стосовно охорони праці відповідно до діючих нормативних документів з охорони праці та вимог промислової санітарії.

Всі процеси охоплені контролюванням і вимірюваннями за встановленими критеріями, що задокументовані в окремому документі «Показники процесів на рік».

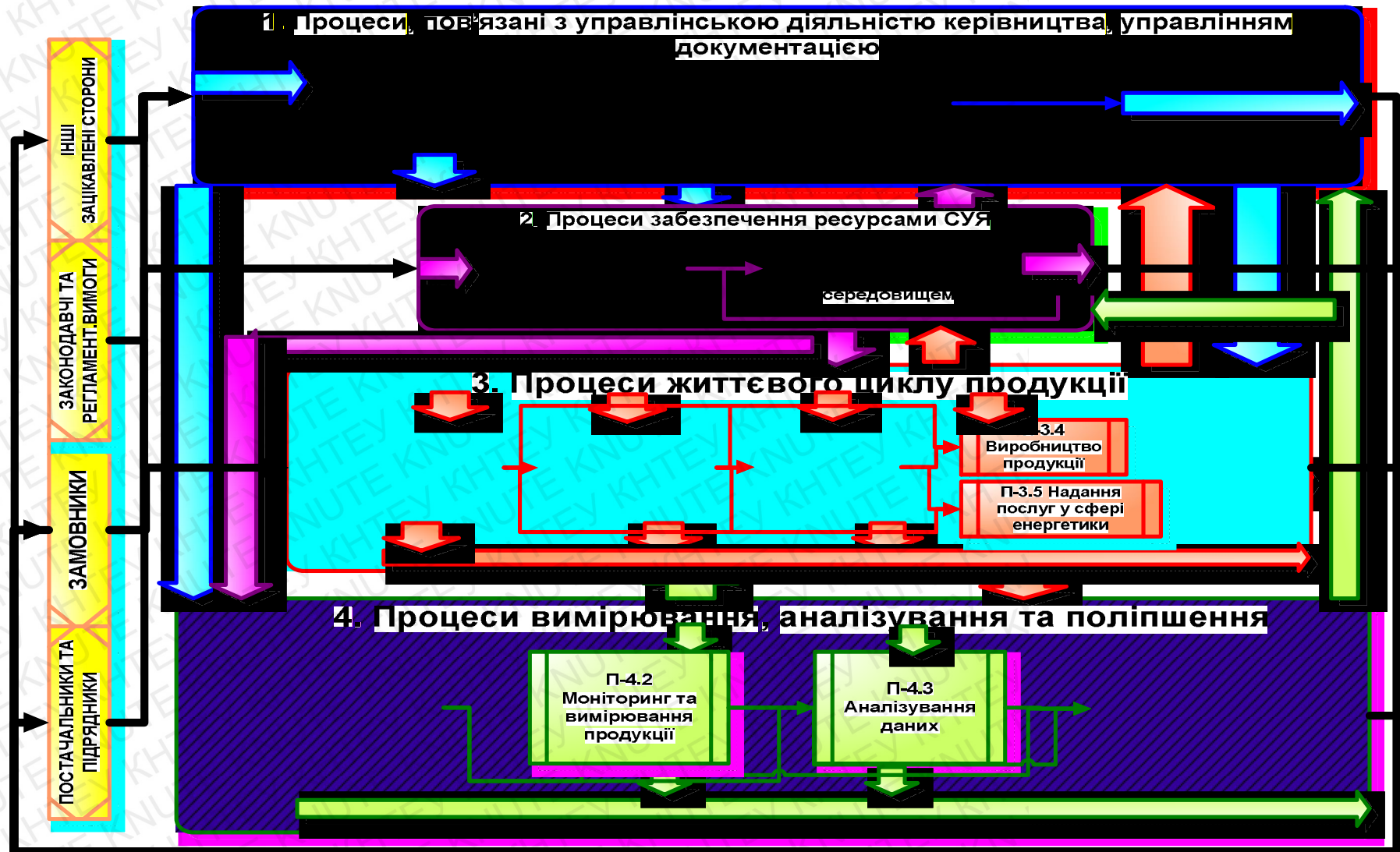


Рис. 3.2. Взаємодія процесів системи управління якістю ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»

Для координації робіт із впровадження та забезпечення функціонування процесів системи менеджменту, зворотнього зв'язку з замовниками та іншими зацікавленими сторонами з питань задоволення їх вимог і очікувань, надання узагальненої інформації керівництву компанії щодо функціонування та результативності СМ, потреб у її поліпшенні, наказом директора один із членів вищого керівництва призначається керівником системи менеджменту. Свою діяльність керівник СМ проводить незалежно від своїх функціональних обов'язків за основною посадою.

Всі зазначені на рис. 3.2 взаємодіють між собою, та підлягають постійному контролю з боку керівництва та під час проходження внутрішнього аудиту і якщо в процесі знаходять певну проблему то членами внутрішнього аудиту видається звіт про невідповідність, в якому зазначена проблема та метод її вирішення.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що проаналізований процесний підхід на підприємстві ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» є достатньо вираженим та дієвим. Етапи, що схематично зображають внутрішні процеси, встановлюють чіткі критичні точки, що дозволяє відповідальним особам ефективно керувати процесами на всіх етапах, починаючи від приймання сировини і закінчуючи реалізацією готової продукції. В ході дослідження було визначено схему взаємодії процесів системи управління якістю ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ», завдяки чому отримана впевненість у наявності бази для подальшого вдосконалення системи контролю якості.

3.2. Оцінка ефективності системи управління якістю ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»

На ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» впроваджена система управління якістю серії ISO 9001:2015 відповідно до якого підприємство здійснює свою діяльність.

Оцінка ефективності системи управління якістю здійснюється відповідно з вимогами ДСТУ ISO 9001:2015 (розділ 9 «Оцінювання дієвості») та охоплює такі складові, як: моніторинг, аналізування та оцінювання, внутрішній аудит, аналізування системи управління [18].

ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» користується різними засобами для здійснення моніторингу та вимірювання своїх процесів управління якістю для аналізу результатів і для запровадження поліпшень. Проведення моніторингу демонструє, що послуги, які надаються, задовольняють потреби замовників і що система управління якістю на достатньому рівні задовольняє всі відповідні вимоги. Результативність системи управління налаштована на постійне поліпшування якості товарів та послуг відповідно до обґрунтованих вимог замовників.

Відповідальна особа ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» провадить моніторинг того, як замовники сприймають ступінь задоволення їхніх потреб і очікувань. Представник від підприємства організовує зустрічі з замовниками, збирає відгуки та проводить опитування щодо задоволеності потреб замовника. Після чого даний представник узагальнює зібрану інформацію та надає її керівнику СУЯ, який аналізує надану документацію, яка була зібрана під час моніторингу та приймає рішення щодо поліпшення роботи підприємства (виробництва) якщо в цьому постає потреба.

ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» проводить внутрішні аудити в заплановані проміжки часу для отримання інформації про те, чи система управління якістю:

- а) відповідає:
 - 1) власним вимогам організації до її системи управління якістю;
 - 2) вимогам цього стандарту;
- б) ефективно запроваджена та її підтримують.

Одним з основних методів перевірки функціонування та визначення результативності системи менеджменту ТОВ «СТІКС-ОІЛ-ІНЖИНІРИНГ» є проведення внутрішніх аудитів СМ [27].

Внутрішні аудити СМ плануються з урахуванням:

- важливості процесів і підрозділів, які перевіряються;
- результатів попередніх аудитів (внутрішніх і зовнішніх);
- відповідності впровадженої на підприємстві СМ вимогам стандарту ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015) та документації СМ.

Аудити проводять призначені наказом директора внутрішні аудитори, які пройшли необхідну підготовку (тренінг) у зовнішніх організаціях та/або всередині компанії. Вибір аудиторів для проведення внутрішніх аудитів проводиться таким чином, щоб забезпечити їх незалежність, неупередженість та об'єктивність. В разі потреби до проведення внутрішніх аудитів можуть залучатись незалежні експерти [27].

Результати внутрішніх аудитів є джерелом важливих даних для аналізування, включаючи аналізування системи менеджменту з боку керівництва [16].

Обсяг, періодичність, критерії, порядок і вимоги до оформлення результатів внутрішніх аудитів визначені у методики складеної на підприємстві.

Директор ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» із запланованою періодичністю аналізує запроваджену в організації систему управління якістю, щоб забезпечувати її постійну придатність, адекватність, результативність і узгодженість із стратегічним напрямом організації.

Аналізування системи управління на підприємстві планується та провадиться з урахуванням:

- а) статусу дій за результатами попередніх аналізів системи управління;
- б) змін у зовнішніх і внутрішніх чинниках, доречних для системи управління якістю;
- в) інформації про дієвість і результативність системи управління якістю, охоплюючи тенденції стосовно [18]:
 - 1) задоволеності замовника та відгуків від відповідних зацікавлених сторін;

- 2) ступеня досягнення цілей у сфері якості;
- 3) дієвості процесів і відповідності продукції та послуг;
- 4) невідповідностей і коригувальних дій;
- 5) результатів моніторингу та вимірювання;
- 6) результатів аудитів;
- 7) дієвості зовнішніх постачальників;
- д) достатності ресурсів;
- е) результативності дій, виконаних щодо ризиків і можливостей;
- є) можливостей для поліпшення [21].

Взаємодія із замовниками базується на особистих контактах директора та керівництва компанії та діяльності відділу продаж. У ході виконання планів, контрактів та замовлень здійснюється моніторинг інформації про те, як виконуються вимоги замовників, застосовні законодавчі та регламентувальні вимоги. Управління зворотнім зв'язком із замовниками сприяє виявленню та попередженню проблем, пов'язаних з якістю виробленої продукції, наданих послуг, функціонуванням процесів системи менеджменту та забезпечує вхідною інформацією процеси:

- П-4.1 «Внутрішній аудит»;
- П-4.2 «Моніторинг продукції та управління невідповідними виходами»;
- П-4.3 «Аналізування даних» [27].

У ТОВ «СТІКС-ОІЛ-ІНЖИНІРИНГ» проводиться визначення, збір та аналізування даних для демонстрації придатності та результативності системи менеджменту та визначення можливостей її поліпшення (процес «Аналізування даних»).

Дані моніторингу та вимірювань, інші дані про функціонування СМ збирають і аналізують керівники підрозділів та відповідальні за процеси або призначені ними відповідальні виконавці для забезпечення наявності інформації відносно:

- задоволеності замовників;

- відповідності продукції та послуг компанії вимогам замовників, застосовним законодавчим та регламентувальним вимогам;
- характеристик і тенденцій процесів СМ, включаючи можливості для запобіжних дій;
- взаємодії з постачальниками та підрядниками [27].

Звіти про результати аналізування даних керівники підрозділів та/або відповідальні за процеси СМ передають керівнику СМ. Терміни звітування, вимоги до тематики та оформлення звітів з аналізування даних визначаються відповідним наказом/розпорядженням керівництва за погодженням з керівником СМ. Результати узагальнення звітів, переданих структурними підрозділами та/або відповідальними за процеси, керівник СМ оформлює у вигляді звіту про результати функціонування системи менеджменту згідно з наказом/розпорядженням керівництва. Результати процесу П-4.3 «Аналізування даних» є основою для проведення аналізування СМ з боку керівництва. Керівництво ТОВ «СТІКС-ОІЛ-ІНЖИНІРИНГ» не рідше одного на рік проводить аналізування системи менеджменту, щоб забезпечити її відповідність вимогам ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015), вимогам і очікуванням замовників та інших зацікавлених сторін, застосовним законодавчим та регламентувальним вимогам, адекватність, результативність, а також її постійне поліпшення. Основним заходом, що забезпечує таке аналізування, є спеціальні наради з питань якості продукції, послуг, функціонування та результативності системи менеджменту [18].

При проведенні аналізування даних застосовуються статистичні методи [49].

В залежності від специфіки проблем та/або завдань, використовуються загальновідомі прості статистичні методи контролю та управління процесами:

- діаграма алгоритму;
- контрольний листок;
- діаграма Парето;

- причинно-наслідкова діаграма;
- графіки;
- кругова діаграма;
- діаграма з розширенням;
- стовпчикова діаграма тощо [45].

ТОВ «СТІКС-ОІЛ-ІНЖИНІРИНГ» у межах процесу СУЯ здійснює моніторинг і вимірювання процесів СУЯ для наступного аналізування їх результативності та тенденцій.

Отримані в ході моніторингу та вимірювань результати дозволяють:

- оцінювати функціонування процесів СУЯ, їх стабільність, здатність досягати запланованих результатів;
- визначати можливості оперативного управління процесами;
- виявляти невідповідності та недоліки, через які заплановані результати не були досягнуті, з метою наступного застосування коригувань та коригувальних дій [11].

Загальним універсальним критерієм оцінювання результативності будь-якого процесу СУЯ є наступний та визначається за формулою (4):

$$K_{\text{унів}} = (K_{\text{НП}} / K_{\text{сумСУЯ}}), \quad (4)$$

де $K_{\text{НП}}$ – кількість невідповідностей (включаючи претензії замовників та інших зацікавлених сторін), які стосуються конкретного процесу СУЯ, виявлених в результаті аудитів СУЯ (внутрішніх та/або зовнішніх), поточної діяльності компанії за підсумками року або іншого встановленого періоду (в разі потреби);

$K_{\text{сумСУЯ}}$ – сумарна кількість невідповідностей (включаючи претензії замовників та інших зацікавлених сторін), виявлених в результаті аудитів всіх процесів СУЯ (внутрішніх та/або зовнішніх), поточної діяльності компанії за підсумками року або іншого встановленого періоду (в разі потреби).

Результативність процесу розраховується за формулою (5):

$$P_{\text{унів}} = 1 - K_{\text{унів}}, \quad (5)$$

де $K_{\text{унів}}$ – універсальний критерій оцінювання результативності будь-якого процесу СУЯ.

Таке оцінювання проводиться керівником СУЯ або вповноваженим ним відповідальним виконавцем за підсумками року або іншого встановленого періоду (в разі потреби).

Якщо:

- $P_{\text{унів}} \geq 0,75$ – процес вважається стабільним;
- $0,5 < P_{\text{унів}} < 0,75$ – процес потребує більш уважного аналізування, визначення та впровадження запобіжних дій;
- $P_{\text{унів}} \leq 0,5$ – процес не є стабільним і потребує визначення та впровадження до-даткових коригувальних дій.

Крім того, всі процеси СУЯ, до яких застосовується визначене в часі планування результатів (показників), оцінюється за критерієм (6):

$$P_{\text{ф/п}} = (\text{Фактичний результат процесу}) / (\text{Запланований результат процесу}). \quad (6)$$

Таке оцінювання проводиться особою, що відповідає за процес за підсумками року або іншого встановленого періоду (в разі потреби).

Результати передаються в довільній формі керівнику СУЯ [27].

Якщо:

- $P_{\text{ф/п}} \geq 0,9$ – процес вважається стабільним;
- $0,8 \leq P_{\text{ф/п}} < 0,9$ – процес потребує більш уважного аналізування, визначення та впровадження запобіжних дій;
- $P_{\text{ф/п}} < 0,8$ – процес не є стабільним і потребує визначення та впровадження додаткових коригувальних дій [27].

Для забезпечення ефективності функціонування та постійного поліпшення процесів системи менеджменту ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» закуповує матеріали, комплектуючі, обладнання,

устаткування, програмне забезпечення та послуги із чітко визначеними характеристиками та показниками якості. Для вибору якісних товарів проводиться оцінювання постачальників, дану роботу проводить відділ матеріально-технічного постачання та керівництво компанії.

Оцінювання постачальників проводиться відповідно до нижче наведеної процедури:

1) Таблиця-звіт з оцінювання постачальників.

Всі постачальники продукції та послуг оцінюються та включаються в таблицю-звіт з оцінювання постачальників, що затверджується директором ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ». Цей документ містить інформацію щодо реквізитів постачальника та виду продукції або послуг, які постачаються; умов постачання та оплати; порушень вимог і договорів, які мали місце (для постачальників, з якими компанія вже працювала).

2) Оцінювання та повторне оцінювання постачальників.

Для оцінювання можливостей нового постачальника або повторного оцінювання раніше оціненого постачальника, виконується аналізування за 10-бальною шкалою з використанням вагових коефіцієнтів k_i (сума вагових коефіцієнтів повинна дорівнювати одиниці) наступних параметрів:

а) Відповідність характеристик запропонованої постачальником продукції або послуг всім застосовним вимогам. При цьому постачальник на вимогу компанії повинен зазначити нормативні документи (національне законодавство, технічні умови, національні, міждержавні, міжнародні стандарти тощо), згідно яких випускається (постачається) його продукція або послуги (ваговий коефіцієнт $k_1 = 0,3$).

б) Організація системи контролю та/або управління якістю. Наявність сертифікатів на систему управління якістю та/або на технологічні процеси, атестатів виробництва, сертифікатів відповідності на продукцію тощо (ваговий коефіцієнт $k_2 = 0,3$).

в) Вартість продукції, умови оплати, можливості укладання довгострокового договору, можливості зберігання замовленої продукції на складі постачальника тощо (ваго-вий коефіцієнт $k_3 = 0,2$).

г) Можливості постачальника щодо обсягів та термінів постачання (ваговий коефіцієнт $k_4 = 0,2$).

Підсумкова оцінка розраховується як сума добутків окремих оцінок і відповідних вагових коефіцієнтів. Позитивна підсумкова оцінка повинна бути не нижче 5 балів. Повторне оцінювання постачальників проводиться за підсумками року, що минув за відповідним наказом. При цьому враховується стабільність виконання зобов'язань та відсутність порушень вимог і договорів. Залежно від характеру претензій до постачальника, які мали місце, можуть бути змінені оцінки. Позитивною вважається підсумкова оцінка не нижче 5 балів.

У ході оцінювання, в разі потреби, підтримується зв'язок з оцінюваним постачальником для отримання необхідної інформації. В разі потреби, рішенням керівництва компанії та за узгодженням з керівництвом підприємства постачальника проводиться перевірка системи управління та контролю якості на підприємстві постачальника.

Рішення щодо можливості використання конкретного постачальника пропонується начальником виробництва за погодженням, в разі необхідності, з керівником СУЯ в таблиці-звіті з оцінювання постачальників.

До постачальників, продукція або послуги яких не задовольняють встановленим вимогам, компанія може застосувати наступне:

- Попередження.
- Зниження оцінки діяльності постачальника або підрядника.
- Призначення додаткової перевірки постачальника або підрядника.
- Заборона проведення закупівель продукції або послуг постачальника або підрядника.

Таблиця-звіт з результатами оцінювання постачальників продукції наведена в дод. Б.

Отже, в ході дослідження було проаналізовано методи оцінки ефективності системи управління якістю на ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» та встановлено що всі вони взаємопов'язані та базуються на процесному підході, завдяки якому забезпечується правильна та відповідна робота СУЯ. Комплексна оцінка та системний аналіз дозволяють на достатньому рівні впливати на процеси на підприємстві.

3.3. Шляхи підвищення ефективності системи управління якістю ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»

У ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» здійснюється діяльність з планування та постійного поліпшенню системи управління якістю. Для цього використовуються:

- політика та цілі у сфері якості;
- результати аудитів (внутрішніх і зовнішніх);
- аналізування даних та аналізування СУЯ з боку керівництва;
- виконання та результати коригувальних і запобіжних дій.

Будь-які скарги, заяви та/або претензії замовників реєструються та розглядаються відповідно до вимог регламентуючих документів СУЯ, рішень та розпоряджень керівництва компанії, застосовних законодавчих та регламентувальних вимог.

Підвищення ефективності системи управління якістю на ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» можна досягти за допомогою концепції TQM, головна ідея якої полягає в тому, що компанія повинна працювати не тільки над якістю продукції, але й над якістю організації роботи в компанії, включаючи роботу персоналу. Тобто постійне паралельне удосконалення 3-х складових:

- якості продукції;
- якості організації процесів;

- рівня кваліфікації персоналу.

В основі TQM лежать наступні принципи:

- орієнтація на споживача;
- залучення працівників, що дає можливість організації з вигодою використовувати їх здібності;
- підхід до системи якості як до процесу;
- системний підхід до управління;
- постійне поліпшення.

Концепція TQM і концепція стандартів ISO серії 9000 взаємодоповнюють одна одну. Однак, якщо стандарти ISO призначені для регулювання взаємовідносин між виробником і споживачем, то концепція TQM призначена тільки для внутрішньої потреби виробника. Концепція стандартів ISO відповідає на питання, що необхідно робити для забезпечення якості, а концепція TQM – як це робити. Якщо стандарти ISO 9000 проголошують досягнення якості кінцевою метою, то концепція TQM розглядає досягнення якості як поточний процес, де сам рух так само важливий, як і кінцева мета. Саме концепція TQM дозволяє максимально задовольняти вимоги і запити всіх груп зацікавлених осіб організації, яка виступає в ролі постачальника [22].

TQM спрямований на планомірне досягнення стратегічної мети організації через безперервне поліпшення роботи. Для повного розуміння, співставимо стандарти серії ISO 9000 та концепцію TQM (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Порівняння стандартів ISO 9000 з концепцією TQM

Серія стандартів ISO 9000	Концепція управління якістю TQM
1	2
Стверджує базову якість, що не допускає зниження нижче загальновизнаного	Стверджує конкурентну якість, яка стимулює перевищення стандартного

Продовження табл. 3.1

1	2
Сфокусована на можливостях виробника (постачальника)	Сфокусована на потребах покупця (споживача)
Стверджує межі необхідності і достатності вдосконалення товару (послуги) на поточний момент	Стверджує відсутність меж вдосконалення товару (послуги) на перспективу
Передбачає підтримку стабільної якості на рівні досягнутого в межах даної серії стандартів	Передбачає безперервне підвищення рівня якості, відштовхуючись від досягнутого компанією і конкурентами
Сфокусована на технічну сторону якості, процедурах і інструкціях	Сфокусована на інших сторонах якості, в тому числі на відношенні персоналу і споживачів
Регламентує дії з контролю та підтримання якості всім персоналом компанії	Стимулює дії по контролю і підтримці якості всім персоналом компанії
Передбачає розвиток якості силами спеціалізованих підрозділів і організацій	Передбачає розвиток якості зусиллями всіх і кожного в компанії
Має відмінності по галузях і сферах діяльності	Носить універсальний характер

Порівняння стандартів ISO 9000 з концепцією TQM дає розуміння того що для більш якісної роботи підприємства потрібно застосовувати разом дані системи, це є головним шляхом підвищення ефективності системи управління якістю. Хоча й в основі стандартів серії ISO 9000 «лежить» концепція TQM, але якщо розглядати їх окремо то вони мають певні відмінності, які наведені в табл. 3.1. [51].

Поєднання декількох підходів в організації процесів – це вже на даний час визнана в світі практика. Лідери як товарних ринків так і ринків послуг в своїй роботі користуються як міжнародними стандартами, так і підлаштованими під особисті бізнес потреби внутрішніми стандартами.

Внутрішні стандарти дозволяють конкретизувати точки контролю на конкретному підприємстві, вказати рівень (глибину) та частоту перевірок процесів (включно з контролем якості).

Такий підхід вдосконалив роботу підприємства та виведе його на більш високий рівень, що дасть перевагу перед іншими організаціями на ринку.

Для удосконалення роботи системи управління якістю (СУЯ) був розроблений алгоритм (рис. 3.3.).

Впровадження даного алгоритму забезпечить удосконалення роботи СУЯ на підприємстві.

Для кількісного вимірювання ефективності системи управління якістю застосовують метод експертних оцінок, який дає змогу градувати показники та визначати їх в балах. На базі даного методу була розроблена формула оцінки рівня ефективності системи управління якістю (7). Для зведення показників до узагальненої оцінки застосовували комплексний показник – коефіцієнта ефективності системи управління якістю, розрахунок якого можна здійснювати за формулою:

$$P_e = (P_i \cdot W_i), \quad (7)$$

де P_e – рівень ефективності системи управління якістю;

P_i – експертна оцінка i -го показника системи управління якістю;

W_i – коефіцієнт вагомості i -го показника ефективності системи управління якістю.

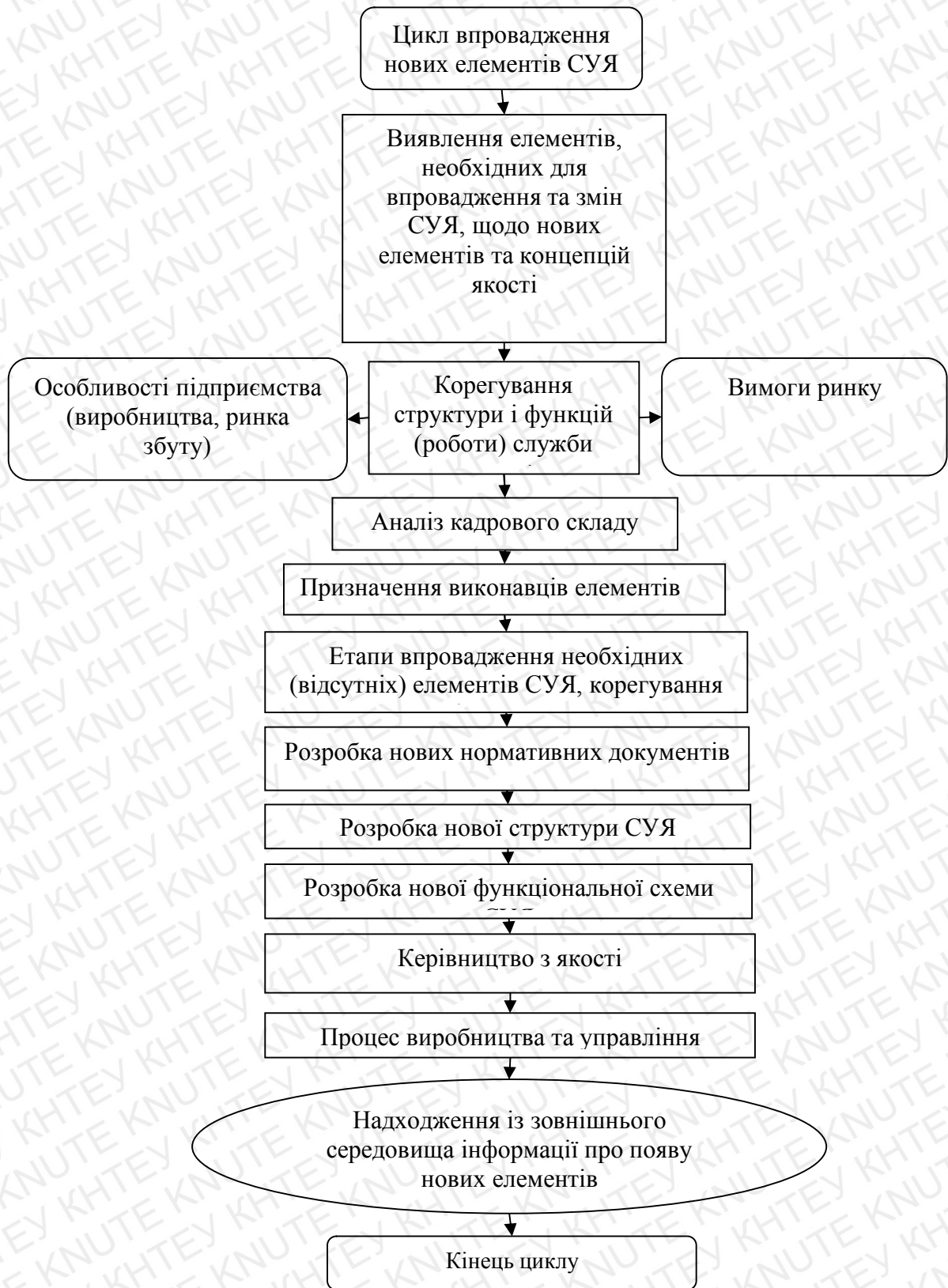


Рис. 3.3. Алгоритм удосконалення СУЯ відповідно до вимог міжнародних стандартів та новітніх концепцій якості.

Такий підхід до структурування показників системи управління якістю надає можливість не тільки оцінювати, але й удосконалювати систему управління якістю, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності підприємства.

Отже, в ході проведеного дослідження було співставлено стандарти серії ISO 9000 з концепцією TQM, та запропоновано розглядати їх окремо для покращення роботи системи управління якістю, яка запроваджена в ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».

Для удосконалення роботи СУЯ на підприємстві був розроблений алгоритм відповідно до вимог міжнародних стандартів та новітніх концепцій якості, а також була запропонована формула оцінки рівня ефективності системи управління якістю, яка дає можливість оцінювати СУЯ в балах.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

В Україні для котелень застосовуються такі типи теплоутилізаційних установок: конденсаційні, типу «газ-повітря» (повітронагрівальні), типу «газ-пар» (парогенератори).

Ринок теплоутилізаторів для котелень в Україні насичений вітчизняною продукцією і лише мала частка даних установок представлена закордонними виробниками. Це є позитивним моментом та показує, що зараз складається непогана ситуація для розвитку вітчизняного виробництва теплоутилізаторів для котелень.

Чинниками, які формують споживчі властивості теплоутилізаторів є: матеріали, якість технологічного процесу, зацікавленість працівників, ефективність виробництва, кваліфікація працівників котельні (оператора).

Показники якості та безпечності теплоутилізаторів повинні відповідати вимогам ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» та ДБН В.2.5-77:2014 «Котельні». Для даних нормативних документів характерною рисою є те, що вони зосереджені на превентивному контролі до встановленого в котельні приладу.

ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» здійснює виробництво, монтаж та налаштування теплоутилізаторів всіх типів (конденсаційні, «газ-повітря» (повітронагрівальні) і типу «газ-пар»), які застосовуються в котельнях.

Асортимент теплоутилізаторів ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» є досить широким, представлений такими типами: «газ-повітря» (повітронагрівальні), конденсаційні і типу «газ-пар», які в свою чергу поділяються на моделі відповідно до типу та потужності котла.

Дослідження якості та безпечності теплоутилізаторів для котелень ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» проводили на прикладі конденсаційного теплоутилізатора моделі FRG 5000-C відповідно до технічної документації, наданої підприємством.

В результаті проведених досліджень якості та безпеки конденсаційного теплоутилізатора ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» моделі FRG 5000-C за котлом Viessmann Vitomax-200 було встановлено, що теплопродуктивність теплоутилізатора становить 0,384 Гкал/год або 447 кВт, що відповідає даним, які зазначені у технічному паспорті на даний виріб. Також була розрахована кількість зекономленого палива та тепла, які засвідчують ефективність роботи конденсаційного теплоутилізатора моделі FRG 5000-C. Досліджуваний зразок теплоутилізатора відповідає вимогам до матеріалу корпусу та герметичності з'єднань, які встановлені у ДБН В.2.5-67:2013 та ДБН В.2.5-77:2014 «Котельні».

Пропозиції щодо підвищення безпеки та якості теплоутилізаторів ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ»:

- нержавіючу сталь марки AISI 316, яка використовується у виробництві теплоутилізаторів, замінити на AISI 321, яка є більш стійкою до корозії та високих температур (до 600°C), що підвищить рівень якості та безпеки теплоутилізаторів;
- проводити аналіз димових газів за котлом та теплоутилізатором не рідше одного разу на 3 місяці з метою контролю якості горіння;
- проводити термічну деаерацію води за допомогою атмосферних термічних або вакуумних деаераторів, що дозволить продовжити термін придатності труб всередині теплоутилізатора;
- проводити навчання операторів (працівників котельні) задля забезпечення якісної та безпечної експлуатації теплоутилізатора;
- розробити нормативну документацію на теплоутилізатори для котельень, наприклад, технічні умови, в яких були б чітко прописані вимоги до безпеки та якості даної продукції.

Було проаналізовано процесний підхід на підприємстві ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» та визначено етапи, які схематично зображають внутрішні процеси, встановлюють чіткі критичні точки, що дозволяє відповідальним особам ефективно керувати процесами на всіх етапах,

починаючи від приймання сировини і закінчуючи реалізацією готової продукції. Було розроблено схему взаємодії процесів системи управління якістю ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ».

У ході аналізу методів оцінки ефективності системи управління якістю у ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» встановлено, що всі вони взаємопов'язані та базуються на процесному підході, завдяки якому забезпечується правильна та відповідна робота СУЯ.

Для удосконалення роботи СУЯ на підприємстві був розроблений алгоритм відповідно до вимог міжнародних стандартів та новітніх концепцій якості, а також була запропонована формула оцінки рівня ефективності системи управління якістю, яка ґрунтується на методі експертних оцінок, що дає змогу градувати показники та визначати їх у балах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акт вводу в експлуатацію конденсаційного теплоутилізатора моделі УТКП-0,7. - 2017р. – 6 с.
2. Вайскрובה Е.С. Методика оценки результативности интегрированной системы управления качеством и безопасностью / Е. С. Вайскрובה, Н. И. Барышникова // Молодой ученый. — 2013. — №11. — С. 304-310.
3. Вильдтгрубе Ю.Н., Крайнев В.А. К вопросу об эффективности системы менеджмента // Методы менеджмента качества. – 2004. - № 9 – С.21-26.
4. Виробнича інструкція з експлуатації теплогенератора-утилізатора типу УТКП-0,7 обладнаного автоматикою керування та безпеки : розробник ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ». – К., 2017. – 12 с.
5. Вівчар О.І. Процесний підхід до менеджменту якості / О.І. Вівчар // Інноваційна економіка. – К., 2011. – 5 с.
6. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування; введ. 01.01.2014. – К.: Державні будівельні норми України, 2014. – 138 с.
7. ДБН В.2.5-77:2014 Котельні; введ. 01.01.2015. – К.: Державні будівельні норми України, 2015. – 48 с.
8. ДБН В.2.6-163:2010. Сталеві конструкції: норми проектування, виготовлення і монтажу. – К.: Державні будівельні норми України, 2011. – 32 с.
9. Державна служба статистики України. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
10. ДСТУ 2651:2005 Труби сталеві водогазопровідні. Технічні умови. Введ. 2006-02-01. – К.: Держстандарт України, 2006. – 7 с.

11. ДСТУ ISO 10004:2013 Управління якістю. Задоволеність замовників. Настанови щодо моніторингу та оцінювання. – К.: Держстандарт України, 2014. – 19 с.
12. ДСТУ ISO 10005:2007 Системи управління якістю. Настанови щодо програм якості. – К.: Держстандарт України, 2008. – 31 с.
13. ДСТУ ISO 10013:2003 Настанови з розроблення документації системи управління якістю. – К.: Держстандарт України, 2004. – 21 с.
14. ДСТУ ISO 10015. Менеджмент якості. Керівництво по навчанню. – К.: Держстандарт України, 2004. – 18 с.
15. ДСТУ ISO 10017:2005 Настанови щодо застосування статистичних методів згідно з ISO 9001. – К.: Держстандарт України, 2006. – 23 с.
16. ДСТУ ISO 19011:2012 Настанови щодо здійснення аудитів систем управління. – К.: Держстандарт України, 2012 – 34 с.
17. ДСТУ ISO 9000:2015 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів. – К.: Держстандарт України, 2016 – 44 с.
18. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги. – К.: Держстандарт України, 2016 – 21 с.
19. Інструкція з охорони праці для машиніста котельної (оператора), який обслуговує котли з тиском вище 0,07 МПа, 2016. – 12 с.
20. Кириченко Л.С., Мережко Н.В. Основи стандартизації, метрології та управління якістю. – К.: КНТЕУ, 2011.
21. Кондриков В.А. Результативность и эффективность СМК предприятия / В.А. Кондриков, В. И. Плотникова // Методы менеджмента качества. — 2006. — № 10. — С. 27 — 31.
22. Концепція загального управління якістю (TQM) – Режим доступу: www.progressive-management.com.ua
23. КТМ 204 Україна 244-94 Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських

споруд, а також на господарсько-побутові проблеми в Україні; введ. 14.12.1993. – К., 2001. – 49 с.

24. Мазур И.И. Управление качеством / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро. – М.: Изд-во «Омега-Л», 2010. – 400 с.

25. Мережко Н.В. Управління якістю / Н.В. Мережко, В.В. Осієвська, Н.С. Ясинська. – К. : Київ. нац.торг.-екон. ун-т, 2010. – 216 с.

26. Момот О. І. Менеджмент якості та елементи системи якості / О. І. Момот. – К.: ЦУЛ, 2007. – 368 с.

27. Настанова з якості ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ» : Наказ від 01.08.2017 р. № 03-СЯ. – 41 с.

28. Огвоздин В.Ю. Управление качеством. Основы теории и практики: Учеб. пособие. - М.: Дело и сервис, 2002. – 160 с.

29. Офіційний сайт публічних закупівель «Prozorro». – Режим доступу: <https://prozorro.gov.ua>

30. Офіційний сайт ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ». – Режим доступу: <http://styx-oil.org.ua>

31. Петренко К.В. Система управління якістю продукції на підприємстві як чинник його ефективної діяльності / Петренко К.В. // Формування ринкових відносин в Україні : зб. наук. праць. – К.: 2009. - №12. – 11 с.

32. Правила побудови і безпечної експлуатації трубопроводів пари і гарячої води : НПАОП 0.00-1.11-98 – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0636-98>

33. Правила технічної експлуатації електричних станцій і мереж. Правила : ГКД 34.20.507-2003. - Режим доступу : <https://dnaor.com>

34. Про затвердження Методики аналізу фінансово-господарської діяльності підприємств державного сектору економіки : Наказ Міністерства фінансів України від 14.02.2006 № 170. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>

35. Про затвердження Правил будови та безпечної експлуатації парових котлів, що працюють під тиском не більше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрійних котлів та водопідігрівачів з температурою води не вище 115 град. С Державного Комітету України по нагляду за охороною праці від 23 липня 1996 р. № 125. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0655-96>

36. Про затвердження Правил охорони праці під час експлуатації обладнання, що працює під тиском : Наказ Міністерства соціальної політики України 05.03.2018 № 333 – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0433-18>

37. Про затвердження Правил технічної експлуатації теплових установок і мереж : Наказ Міністерства палива та енергетики України від 14.02.07 № 71. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>

38. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 16.10.2012 № 5456-VI. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>

39. Статут ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ». – К., 2013. – 26 с.

40. Технічний паспорт електронного газоаналізатора «Ecoline-4000» : розробник і виробник ТОВ «Альтавир». – К., 2016. – 26 с.

41. Технічний паспорт конденсаційного теплоутилізатора моделі FRG 5000-C : розробник і виробник ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ». – К., 2018. – 16 с.

42. Технічний паспорт конденсаційного теплоутилізатора моделі УТКП-0,7 : розробник і виробник ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ». – К., 2017. – 19 с.

43. Технічний паспорт теплоутилізатора «газ-пар» моделі ТГП-0,2 : розробник і виробник ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ». – К., 2017. – 14 с.

44. Технічний паспорт теплоутилізатора «газ-повітря» моделі ППК-0,6 : розробник і виробник ТОВ «СТІКС-ОІЛ ІНЖИНІРИНГ». – К., 2018. – 12 с.
45. Трищ Г.М. Метод оценки результативности процессов системы управления качеством предприятия / Г.М.Трищ // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2009. - №4/3(40). – С.26-29.
46. Труш Ю.Я. Обґрунтування основних шляхів підвищення управління якістю продукції / Ю.Я. Труш // Формування ринкових відносин в Україні. – К., 2015. - № 8. – С. 31 – 35.
47. Фейгенбаум, А. Контроль якості продукції / А. Фейгенбаум. – К.: Діло, 2005. – 318 с.
48. Фіалко Н.М. Інтенсифікація теплообміну в конденсаційних теплоутилізаторах котельних установок / Н.М. Фіалко, Р.О. Навродська, Г.О. Пресіч, С.І. Шевчук, О.Ю. Глушак // Промышленная теплотехника. – 2009. – № 7. – С. 17-18.
49. Швец В.Е. К вопросу определения результативности и эффективности СМК // Методы менеджмента качества. – 2004. - № 6. – С. 4-8.
50. Шевчук С.І. Технології запобігання конденсатоутворенню у газовідвідних трактах котельних установок / С.І. Шевчук // Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів: VII всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів і молодих вчених, Київ, 19-21 листопада 2010 р.: зб. тез доповідей. – Київ: НТУУ «КПІ», 2010. – Ч. I. – С. 16.
51. Шуляр Н.В. Шляхи покращення систем управління якістю продукції підприємств. – Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua>.

ДОДАТКИ

Додаток А

Патент на теплоутилізатор конденсаційного типу



Таблиця-звіт з оцінювання постачальників продукції, послуг, які закуповуються станом на 21.08.2018 р.

№ з/п	Постачальник (назва, адреса)	Продукція, послуги	Результати оцінювання				Сумарна оцінка	Порушення вимог та договорів, які мали місце (для постачальників, з якими Компанія вже мала відносини)	Рекомендації стосовно подальшої взаємодії з постачальниками
			Відповідність продукції, послуг вимогам	Наявність та відповідність системи контролю та/або управління якістю	Ціна, умови оплати, можливість довгострокових договорів, сервіс тощо	Можливості стосовно обсягів та термінів постачання			
			Ваговий коефіцієнт k1	Ваговий коефіцієнт k2	Ваговий коефіцієнт k3	Ваговий коефіцієнт k4			
			0,3	0,3	0,2	0,2			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ТОВ "Метал Холдинг Трейд" м.Київ	Металопрокат (чорний), кування	8	7	7	8	7,5	Немає порушень	Співпраця в робочому порядку

1	2	3	4	5	6	7
2	ТОВ "АВ Металл Групп" м.Київ	Металопрокат (чорний, нержавіюча сталь)	8	9	7	8
3	ТОВ "Укрметал Трейд" м.Київ	Метал оцинкований, сендвіч-панелі	9	9	10	10
4	ТОВ "АВІСМЕТІЗ" м.Київ	металовироби	9	9	9	9
5	ЗАТ "Солді" м.Київ	металовироби	8	8	7	7
6	ТОВ "Крос ЛТД" м.Київ	металовироби	8	7	7	6

1	2	3	4	5	6	7
7	ТОВ "Сандес LTD" м.Київ	Металопрокат (чорний, нержавіюча сталь)	8	7	8	7
8	ТОВ "Євросвіт" м.Київ	Термічні суміші	10	10	9	10
9	ПП "Абразив-Центр" м.Київ	Абразивні вироби	9	8	9	9
10	ТОВ "Армоцентр" м.Київ	Запірна і трубопровідна арматура	9	9	8	8
11	ТОВ "Армопостач" м.Київ	Устаткування для водопостачання, опалення та ін.	9	9	10	10

1	2	3	4	5	6	7
12	ТОВ "Теплоком" м.Київ	Опалювальне обладнання	8	7	7	7
13	ТОВ "Папірус" м.Київ	Канцтовари	8	8	7	8
14	ТОВ "Енджой Інвест" м.Київ	Клей- герметики, фіксатори	8	8	7	8
15	ТОВ "ТехноНіколь- Центр" м.Київ	Утеплювач, гідроізоляція	10	10	10	10
16	АТ "RTS" м.Київ	Комплектуючі КіП. Частотні перетворювачі.	9	9	10	9

1	2	3	4	5	6	7
17	ТОВ "Клинкманн Україна" м.Київ	Комплектуючі КіП	9	9	9	9
18	ТОВ "ДЦ Альтера" м.Київ	Комплектуючі КіП	8	9	7	7
19	ТОВ "Герметика- Україна" м.Кіровоград	Герметики	8	9	7	8
20	ТОВ "ТД Поліхімгруп" м.Київ	Фарба, розчинники	7	7	8	8
21	ТОВ "Криогенсервіс" м.Київ	Інертні гази	9	8	8	8

1	2	3	4	5	6	7
22	ТОВ "Кисневий завод" м.Київ	Інертні гази	9	9	6	6
23	АТ "Альцест" м.Київ	Професійний інструмент	9	9	9	9
24	ТОВ "Семпал КО ЛТД" м.Київ	Теплолічильники СВТУ	10	10	9	9
25	ТОВ "Компанія Динар" м.Київ	Фарба, розчинники	9	9	8	10
26	ТОВ "ЗС Маркет" м.Київ	Спецодяг	8	8	8	8

1	2	3	4	5	6	7
27	ПП "ТК Спецодяг" м.Київ	Спецодяг	8	8	8	8
28	ТОВ "Компанія" Будстар "м.Київ	Будівельне обладнання	8	8	7	8
29	ТОВ "Магмастіл" м.Київ	Електроди, зварювальне обладнання	8	7	7	7
30	ПП "Алмаз-5" м.Київ	Комплектуючі матеріали	8	7	7	7
31	ТОВ "Укрпостачсерви с" м.Київ	Стали з нержавійки	9	8	7	7
32	ТОВ НВП "Полікс" м.Київ	Стали з нержавійки	8	7	7	6

1	2	3	4	5	6	7
33	ТОВ "Карат ЛТД" м.Київ	Кабельно-провідникова продукція	9	10	9	9
34	ТОВ "САЄР-Україна"	Насоси, Частотні перетворювачі	9	8	8	7
35	ТОВ Пром.група "Промінструмент" м.Київ	Промисловий інструмент	7	7	7	6
36	ТОВ "Техносервіс" м.Київ	Шилдики	9	9	8	7
37	ТОВ "БК Київбуд" м.Київ	ЖБК вироби	9	8	8	7

1	2	3	4	5	6	7
38	ТОВ "ТермоКІПконтр оль" г. Київ	Термоперетвор ювачі ТСП	10	10	8	8
39	ТОВ "Синтек і КО" м.Київ	Стропи, строїт.страхово чне обладнання	9	9	8	8
40	ТОВ "Інтерпайт Україна" м.Київ	Труби (чорного металу)	9	10	7	8
41	АТ "Склоприлад" м.Київ	Термометри, манометри	9	8	9	8
42	СНІНТ	Комплектуючі КВП	9	8	9	8

1	2	3	4	5	6	7
43	ТОВ "Арланда" м.Київ	Технічні масла	8	8	7	8
44	ПП "Промтехсервіс" м.Київ	Виконавчий механізм МЕВ	9	9	9	8
45	ТОВ "Евромета" м.Київ	Будівельний інструмент, матеріали і механізми	9	8	8	8
46	ТОВ "Стройгерметік" м.Київ	Граматики, мастила будівельні	8	7	7	7
47	ТОВ "АСКОУКРЕМ"	Електротех.ком плектація	8	8	8	7

1	2	3	4	5	6	7
48	ТОВ "Укррос ЕКСО" м.Київ	Системна захист, гідроізоляція. будівельних конструкцій	9	9	8	8
49	БЕЛІМО Україна	Датчики, ел. Привід до систем опалення і вентиляції	10	10	9	10
50	ПП "Техногаз Україна"	Електроди, зварювальне обладнання	8	8	8	7
51	ТОВ "ЕТІ"	Електротех.ком плектація	8	8	7	7
52	ТОВ "АКВА-ПЕКС"	Системи водопостачання, опалення, каналізації	8	8	7	7

1	2	3	4	5	6	7
53	ТОВ "АКТИВПРОМТ ЕХ"	Газобалонне обладнання	9	9	9	9
54	ТОВ "Алекс-Груп"	Будівельні суміші	9	9	9	8
55	ТОВ "Альянс-Метал"	Металопрокат (чорний, нержавіюча сталь, спецсталь)	9	9	7	8
56	ТОВ "АСТРУМ Інтертрейд"	Устаткування для системи автоматизації та диспетчеризації	9	9	9	9
57	ТОВ "Білмакс"	Монтажні шафи і бокси	9	9	9	9

1	2	3	4	5	6	7
58	ТОВ "Белоцерковбудп остач"	Металопрокат (чорний)	7	7	6	6
59	ТОВ "Бочаров Металобазз" (ФОР Бочаров С.О., ФОР Бочарова Л.В.)	Металопрокат (чорний)	8	8	9	9
60	ПП "Будмаркет"	Абразивні вироби	8	8	8	7
61	ПП "Будпостач"	Будтехніка, електроінструм енти	9	9	8	8
62	ТОВ "ББР Електрик"	комплектуючі КВП	9	9	9	9

1	2	3	4	5	6	7
63	ТОВ "ТД Вімакс"	Металопрокат (чорний, нержавіюча сталь, спецсталь)	9	9	9	9
64	ТОВ "ТД Вімакс" ТОВ "ВМ Україна"	Інструменти і обладнання	8	8	8	7
65	ПП "Гейзер-плюс"	Гумотехнічні вироби	9	9	8	8
66	ТОВ "ГРОС ЛФМ"	лакофарбова продукція	9	9	9	8
67	ПП "ДУЕТ 2010"	Канцтовари	10	10	10	10
68	ТОВ "НК-КАПІТАЛ"	Канцтовари	10	10	10	10

1	2	3	4	5	6	7
69	ТОВ "ЕКОМТЕХ"	Джерела безперебійного живлення	9	9	8	8
70	ТОВ "Електролайн Україна"	Електрообладнання, прилади обліку електроенергії	9	9	9	8
71	ТОВ "ТД Енергоальянс" ТОВ "Фірма Лема-Плюс"	Кабельно-провідникова продукція	9	9	8	7
72	ТОВ "Енергосистеми України"	Щити керування	8	8	8	8