

Медведєва Н. А., Радько О. В., Науменко Н. О.

ПРОЦЕСНО-ОРІЄНТОВАНЕ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

У статті розглянуто особливості сучасного розуміння процесного підходу та методологій функціонального моделювання бізнес-процесів і можливості їх застосування на машинобудівних підприємствах. Визначено шляхи впровадження процесного підходу в разі відновлення деталей машин. Запропоновано процесно-орієнтована та функціональна моделі управління якістю процесу отримання захисного покриття, які дають можливість створити структурний опис даного технологічного процесу з позицій стандарту ДСТУ ISO 9001:2015 та відстежувати перебіг внутрішніх і зовнішніх змін й адекватно реагувати на них з метою підвищення якості виробленої продукції.

Вступ. В основі роботи кожного підприємства, незалежно від його розмірів і напрямку діяльності, лежить комплекс процесів. Успішність конкретного підприємства залежить від того, наскільки грамотно вибудовано функціонування цих процесів та їх взаємозв'язки. Оптимізація процесів за допомогою процесного підходу є одним з основних засобів для збільшення ефективності організації, зокрема й машинобудівних підприємств. Його впровадження надає великі потенційні можливості підприємству в галузі управління якістю продукції та процесів, зокрема й якості технологічних процесів нанесення зносостійких покриттів. Однак широкому застосуванню процесного підходу в цьому разі заважає відсутність чітких рекомендацій і типової схеми його реалізації, що пов'язано зі специфікою та унікальністю кожного технологічного процесу.

Постановка проблеми. Метою дослідження є аналіз шляхів впровадження процесного підходу під час відновлення деталей машин і розроблення процесно-орієнтованої та функціональної моделей управління якістю процесу отримання захисного покриття (ЗП).

Основне місце в міжнародних стандартах ISO сімейства 9000 версій 2015 року належить концепції «процесного підходу». Узгоджених та передбачуваних результатів досягають більш результативно та ефективно, якщо діяльність розуміють та нею керують як взаємопов'язаними процесами, які функціують як цілісна система.

Згідно з [1] процес (*process*) – це сукупність взаємопов'язаних або взаємодіючих робіт, що використовують входи для створення передбаченого результату.

Вимога стандартів ISO сімейства 9000 щодо представлення системи менеджменту якості у вигляді мережі процесів є необхідною й достатньою умовою («проекцією») забезпечення її «прозорості» для оцінки першою, другою та третьою сторонами, доказом потенційних можливостей забезпечення результативності.

Отже, своєчасне отримання керівництвом актуалізованого і докладного опису процесів (ідентифікація, визначення, взаємодія) є доказом того, що ці процеси перебувають під контролем, тобто є керованими.

Застосування в організації системи процесів, разом з їх ідентифікацією і взаємодією, а також менеджмент процесів можна вважати «процесним підходом».

Ефективний менеджмент якості через призму процесного підходу можна представити умовно як сукупність двох елементів:

- добре структурована (описана) мережа процесів, що визначає діловий процес (процеси) організації;
- процедури планування, забезпечення, управління, поліпшення якості в рамках кожного процесу мережі процесів, що постійно реалізуються.

Для описування процесів та їх взаємодій у системах менеджменту якості результативно використовують цикл Демінга–Шухарта PDCA, що охоплює функції планування, організації робіт, контролю їх виконання та регулювання, для випадку управління процесом отримання ЗП. У літературі з менеджменту якості [2-5] наводять методики «мозкового штурму» та бенчмаркінга, контрольний аркуш, діаграму Ісікави, діаграму Паретто, гістограми, графіки розкидування, контрольні карти Шухарта; діаграму спорідненості, блок-схему алгоритму PDPC (ProcessDecisionProgramChart-карта програмування рішення процесу), деревоподібну діаграму. Крім того, для процесного підходу можна використовувати матричну діаграму, методи Тагуті, структурування функцій якості QFD (QualityFunctionDeployment) – метод розроблення нової продукції або процесу, який враховує встановлені або очікувані вимоги споживачів.

Функції та інструменти формування й підвищення якості на кожному етапі PDCA зазначено в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика етапів безперервного формування та підвищення якості [6]

Фаза PDCA	Етап формування підвищення якості	Функція, яку потрібно здійснити	Інструмент
Планування	1. Визначення основних питань і завдань	Спостереження, збирання інформації, визначення кола питань, що допоможуть формувати і підвищити якість. Визначення загальної концепції вирішення основних проблем та завдань підвищення якості	Стандартизація. Підвищення кваліфікації робітників. Миттєве реагування на відхилення та їх попередження у майбутньому
	2. Моніторинг та оцінювання поточної ситуації	Збирання інформації за напрямками контролю якості. Визначення пріоритетних напрямів. Розв'язання найбільш складних завдань	Складання контрольних графіків, гістограм, використання інших методів спостереження, аналізу
	3. Здійснення аналізу	Складання переліку можливих основних причин найбільш складних проблем. Дослідження причинно-наслідкових взаємозв'язків. Структуризація інформації та визначення ієрархії у причинно-наслідкових зв'язках	Дослідження основної структури. Використання методів оброблення й аналізу інформації. Ієрархічне уявлення основних проблем і причин їх появи
Виконання	4. Планування контрзаходів для усунення причин та їх реалізація	Вибір і планування контрзаходів для усунення причин проблеми. Експериментальне дослідження дієвості контрзаходів та їх промислове освоєння	Удосконалення або заміна матеріалу, обладнання, технологій. Підвищення кваліфікації та досвіду
Перевірка	5. Підтвердження ефекту від контрзаходів і їх стандартизація	Збирання інформації про ефективність контрзаходів. Аналіз порівняння результатів здійснення контрзаходів. Зміна стандартів, ТУ та інших нормативів	Усі основні інструменти контролю й забезпечення якості
Реакція	6. Оцінювання всієї процедури	Удосконалення збирання та аналізу інформації, процедур та інструментів вирішення проблем якості	Удосконалення наявних та використання нових інструментів якості

Процесний підхід забезпечує прозорість перебігу процесів, допомагає кожному співробітникові усвідомити, яку роль він відіграє в загальних процесах організації, дає можливість зрозуміти, де і коли створюються конкретні продукти і послуги, систематизує діяльність з уникнення ризиків та постійного вдосконалення, підсилює орієнтацію роботи на запити та інтереси споживачів [7].

Кожен процес розглядають як систему з наслідками, що впливають з цього:

- визначають всі входи й результати процесу;
- визначають споживачів кожного процесу, вивчають їхні вимоги до процесу;
- встановлюють взаємодію досліджуваного процесу з іншими процесами організації;
- встановлюють повноваження, права та відповідальність за управління процесом;
- визначають ресурсне забезпечення кожного процесу.

На сьогодні процесний підхід є найбільш прогресивний, тому його широко застосовують у різних сферах діяльності. Він дає можливість визначити причинно-наслідкові зв'язки виникнення проблем, а також з'ясувати, де й коли виникла проблема і яка з організацій винна у її виникненні [8].

З метою підвищення якості ЗП й запобігання виникненню невідповідностей у процесі відновлення деталей було проведено структурний опис процесно-орієнтованої моделі. Вона розглядає технологічний процес отримання покривів як самостійну й структурну одиницю, елемент системи процесів та як об'єкт управління (рис. 1).

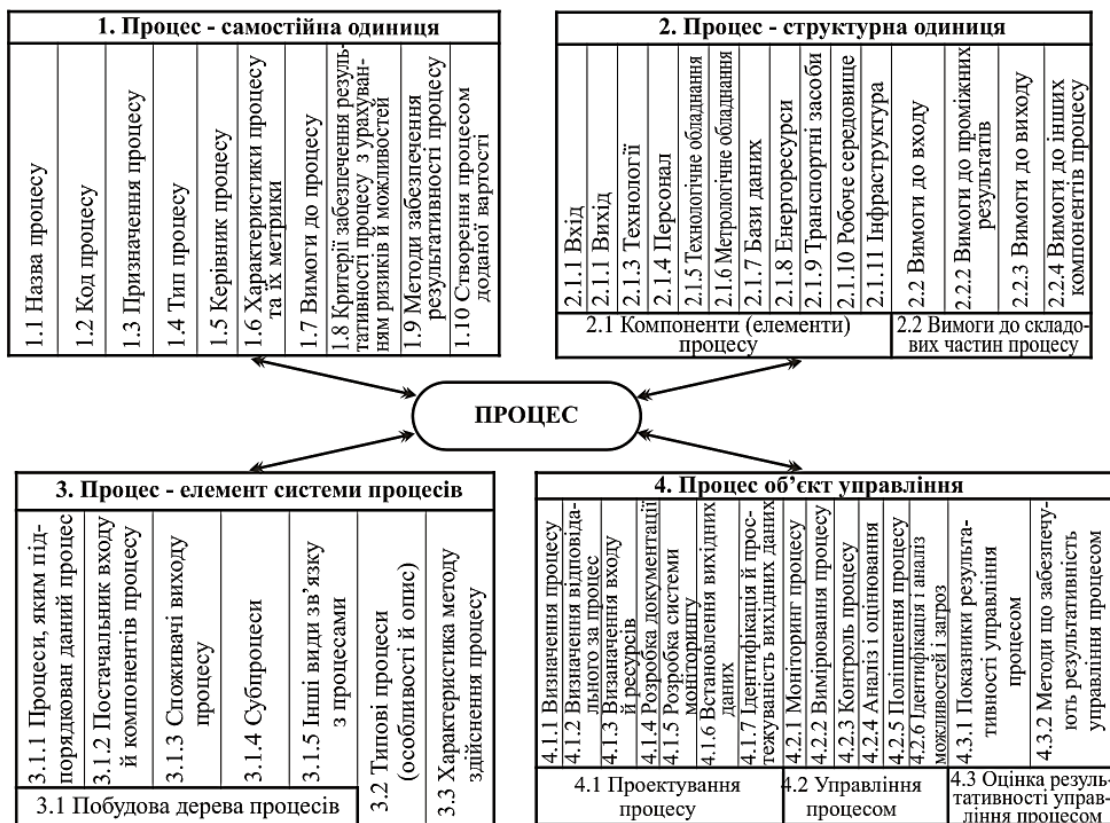


Рис. 1. Процесно-орієнтована модель технологічного процесу отримання покривів

Відмінною особливістю запропонованої структурної моделі є реалізація основного принципу процесного підходу – безперервного моніторингу всіх елементів розглянутого процесу, що охоплює вимірювання, контроль, аналіз параметрів процесу на кожному етапі, запобігання виникненню невідповідностей, а також розроблення комплексу заходів, спрямованих на коригування та покращення як процесу в цілому, так і окремих його елементів [9].

Адекватний опис процесів можливий за допомогою моделювання. У цьому разі моделювання – це процес створення, достатньо точного, повного й лаконічного опису системи, зручного для аналізу й сприйняття, що являє собою сукупність компонентів, пов'язаних взаємною дією і впливом.

Найбільш застосовуваними є методології сімейства IDEF, за допомогою яких можна ефективно відображати та аналізувати моделі діяльності широкого спектра складних систем у різних розрізах [10]. При цьому ширину та глибину обстеження процесів у системі визначає сам розробник, що дає можливість не перенавантажувати модель зайвими даними. Сьогодні до сімейства IDEF можна віднести такі стандарти (див. таблицю 2).

Таблиця 2

Стандартні методології опису процесів сімейства IDEF

Скорочення	Повна назва	Характеристики
IDEF 0	Методологія функціонального моделювання	За допомогою наочної графічної мови IDEF 0 систему, яку досліджують, подають у вигляді набору взаємопов'язаних функцій (функціональних блоків). Це стає першим етапом вивчення будь-якої системи
IDEF 1	Методологія моделювання інформаційних потоків усередині системи (Information Modeling Method)	Надає можливість відобразити й аналізувати структуру та взаємозв'язки взаємопов'язаних процесів
IDEF 1X (IDEF 1 Extended)	Методологія побудови реляційних структур (Data Modeling Method)	Використовують для моделювання реляційних баз даних, які стосуються системи, що розглядають
IDEF 2	Методологія динамічного моделювання розвитку систем	Спрямована на перетворення набору статичних діаграм IDEF 0 на динамічні моделі на базі «розфарбованих мереж Петрі» (CPN - Color Petri Nets). Фактично не використовують у зв'язку зі складністю аналізу динамічних систем, хоча існують відповідні алгоритми та їх комп'ютерні реалізації
IDEF 3	Методологія документування процесів системи (Process Description Capture Method)	Використовують для опису сценарію та послідовності операцій для кожного процесу. IDEF 3 має прямий взаємозв'язок із методологією IDEF 0 – кожен функцій (функціональний блок) може бути подано у вигляді окремого процесу засобами IDEF 3
IDEF 4	Методологія побудови об'єктно-орієнтованих систем (Object-Oriented Design Method)	Засоби IDEF 4 дають змогу наочно відобразити структуру об'єктів та принципи їх взаємодії, дозволяючи аналізувати й оптимізувати складні об'єктно-орієнтовані системи
IDEF 5	Методологія онтологічного дослідження складних систем (Ontology Description Capture Method)	За допомогою IDEF 5 онтологію системи може бути описано за допомогою визначеного словника термінів та правил, з використанням яких може бути сформовано достовірні твердження щодо стану системи, яку розглядають у певний момент часу. На основі цих тверджень формують висновки щодо подальшого розвитку системи та виконують її оптимізацію

При цьому моделювання обов'язково потребує наявності визначеного набору виразних правил і засобів – мови й форми опису об'єкта. До найпоширеніших мов опису об'єктів та відповідних ним моделей треба віднести: математичну, графічну та вербальну.

Ефективність впровадження системи процесного управління значною мірою залежить від автоматизації процесу опису та моделювання бізнес-процесів, їх регламентації, створення необхідної документації, розробки методичного інструментарію тощо. Для цього нині розроблено достатню кількість програмного забезпечення. Так, моделювання і документування бізнес-процесів здійснюють за допомогою програмних продуктів сімейства IDEF, ARIS, BP Win тощо, які дають можливість описати основні характеристики бізнес-процесу. Вибір того чи іншого програмного забезпечення залишається на розсуд керівництва підприємства залежно від фінансових можливостей та цілей автоматизації [7].

IDEF0-моделі складаються з трьох типів документів: графічних діаграм, тексту і глосарію. Ці документи мають перехресні посилання один на одного. Графічна діаграма – головний компонент IDEF0-моделі, що містить блоки, стрілки, з'єднання блоків і стрілок та асоційовані з ними відносини. Блоки представляють основні функції об'єкта, що моделюють. Ці функції можуть бути розбиті (декомпозовані) на складові частини й подані у вигляді докладніших діаграм; процес декомпозиції триває доти, доки об'єкт не буде описано на рівні деталізації, необхідному для досягнення цілей конкретного проекту. Діаграма верхнього рівня забезпечує найбільш загальний чи абстрактний опис об'єкта моделювання. За цією діаграмою йде серія дочірніх діаграм, що дають детальніше уявлення про об'єкт.

Як приклад реалізації вимог методології опису процесів IDEF0 у роботі розроблено процесно-орієнтовану функціональну модель управління якістю процесу отримання ЗП, фрагмент якої наведено на рисунку 2.

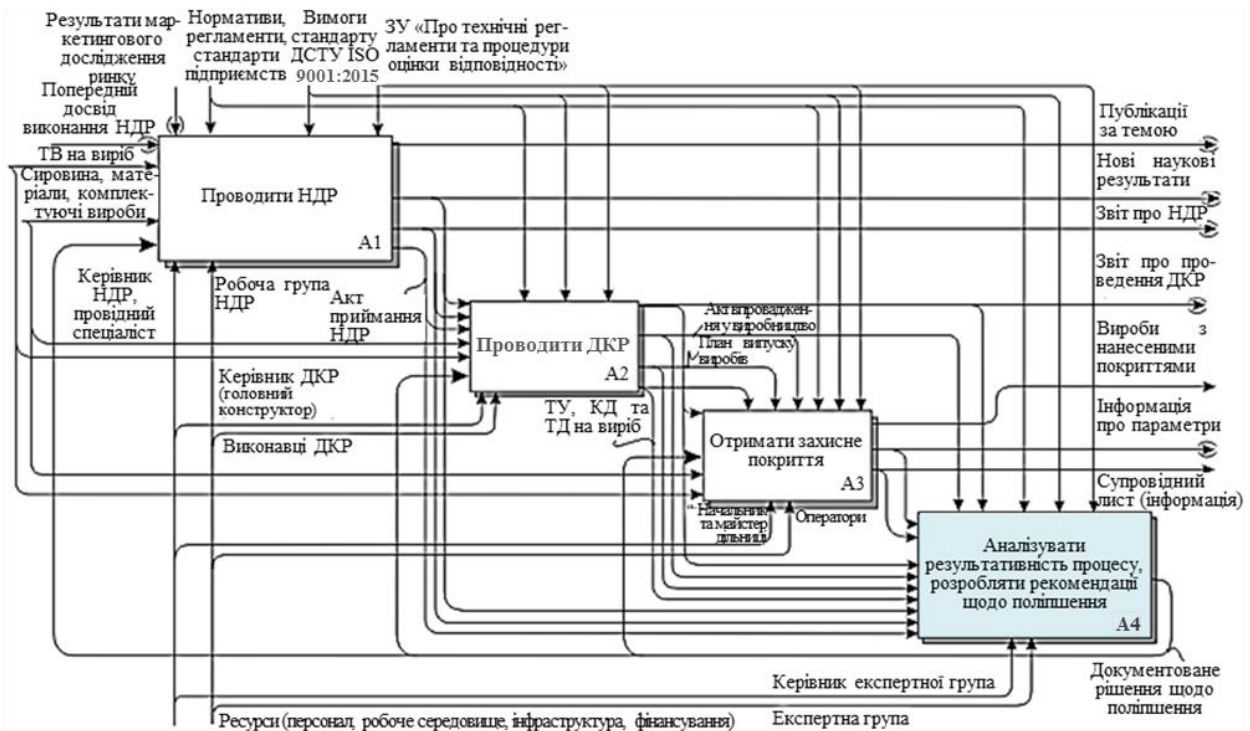


Рис. 2. Фрагмент процесно-орієнтованої функціональної моделі управління якістю процесу отримання ЗП

Як видно з рис. 2, управління якістю процесу отримання ЗП керується законами України, нормативно-правовими актами та угодами й утворює такі функціональні блоки:

проведення НДР, проведення ДКР, отримання зносостійкого покриття, аналіз результативності процесу та розроблення пропозицій щодо поліпшення.

Кожний із зазначених субпроцесів розглядають детальніше і його можна декомпонувати на кілька рівнів. Наприклад, розглянемо декомпозицію процесу «Отримання зносостійких покриттів», що охоплює підготовку поверхні, підготовку устаткування та матеріалів, безпосередньо нанесення покриття та контроль якості. Подальшу декомпозицію процесу отримання зносостійких покриттів за допомогою нотації IDEF0 подано на рисунку 3, що дає можливість виявити основні проблемні та успішні аспекти системи і, в результаті, організувати процес, який досліджують, найбільш ефективним способом.

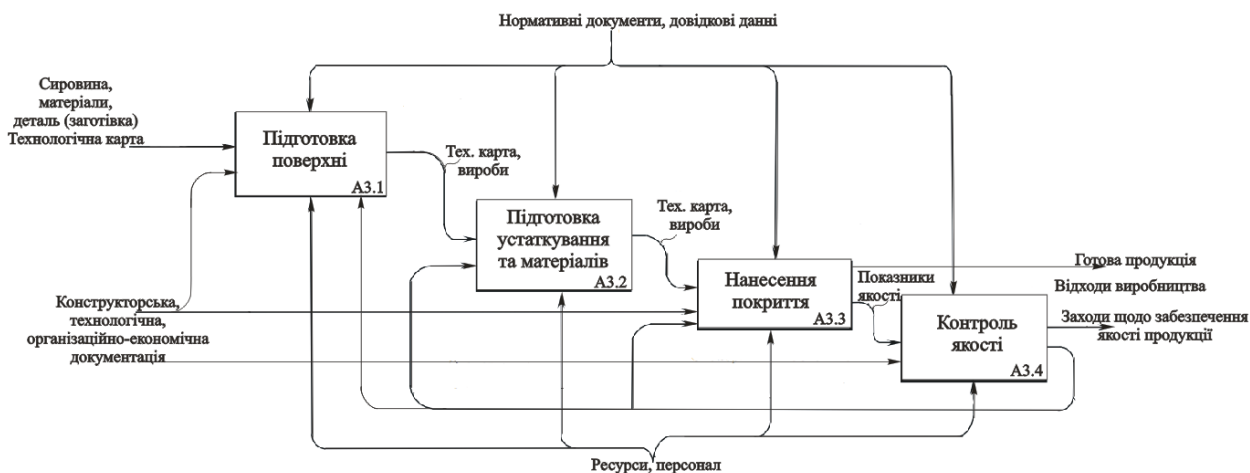


Рис. 3. Декомпозиція процесу А3 «Отримання захисного покриття»

Треба зауважити, що опис процесів потребує відображення не лише окремих процесів, а й взаємодії та взаємозв'язків між ними. Процеси разом із взаємозв'язками і взаємодіями є мережею процесів організації, а вже опис мережі процесів, складників діяльності організації є складним організаційно-технічним завданням, для вирішення якого потрібні спеціальні засоби опису й аналізу [7].

Модель мережі процесів у рамках СМЯ має показувати, які саме процеси на підприємстві належать до системи якості, їхню структуру (входи, виходи), взаємодію між ними, як виконуються вимоги стандартів. Для того щоб функціональна модель мережі процесів відповідала на ці та інші питання в рамках систем менеджменту якості, вона повинна відповідати таким вимогам: містити в собі всі процеси, які впливають на якість кінцевої продукції, та елементи цих процесів; містити в собі всі процеси, які є обов'язковими згідно з вимогами міжнародного стандарту ISO 9001:2015, та елементи цих процесів; описувати всі стадії життєвого циклу продукції.

Висновки. Запропонована процесно-орієнтована модель технологічного процесу отримання ЗП під час відновлення деталей машин дала можливість створити його структурний опис з позицій міжнародного стандарту [1], а також наочно й більше формалізовано подати взаємодію системи управління якістю з технологічним процесом, виробничим середовищем і динамікою його здійснення. Запропонована модель управління якістю процесу отримання ЗП дає можливість відстежувати перебіг внутрішніх і зовнішніх змін і адекватно реагувати на них з метою підвищення якості виробленої продукції. У процесі моделювання виявлено необхідність введення процедури оцінювання рівня результативності процесів одержання ЗП, що є актуальним напрямком подальших досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT). Системи управління якістю. Вимоги.
2. Пушкар Р. Менеджмент: теорія і практика. Підручник / Р. Пушкар, Н. Тарнавська. –

Тернопіль: Карт-бланш, 2003. – 490 с.

3. Безгін К.С. Порівняльний аналіз процесного та функціонального підходів до управління підприємством / К. С. Безгін, І. В. Гришина // Вісник економічної науки України. – 2009. – № 2. – С. 3.
4. Адлер Ю. П., Щелетова С. Е. Процессное описание бизнеса – основа основ и для системы экономики качества // Стандарты и качество. – 2002. – № 2. – С. 66–69.
5. N. MIEDVIEDIEVA, O. RADKO Management and control of quality parameters of wear-resistant coatings Проблеми тертя та зношування : Наук.-техн. зб. – К.: НАУ, 2014. – Вип. 1 (62). – С. 100–103.
6. Замороко Т. Л. Інтеграція до СОТ: наслідки для легкої промисловості / Т. Л. Замороко // Маркетинг в Україні. – 2013. – № 4. – С. 31–36.
7. Криворучко О. М., Сукач Ю. О. Етапи впровадження процесного підходу до управління підприємствами. Економіка транспортного комплексу. – Вип. 24. – 2014. – С. 5–20.
8. Сухінін Д. В., Маматова Т. В. Процесний підхід до організації діяльності з надання муніципальних послуг.
9. Медведева Н. А. Реалізація процесного підходу до управління якістю зносостійких покриттів. Проблеми тертя та зношування. – К.: НАУ, 2016. – Вип. 1(70). – С. 154–159.
10. Вознюк Т. К. Процесний підхід до вирішення проблем управління якістю / Т. К. Вознюк // Матеріали V міжнародної науково-практ. конф. «Ефективність бізнесу в умовах трансформаційної економіки» (31 травня–2 червня 2012 р.). – Сімферополь : ВіТроПринт, 2012. – С. 78–81.

УДК 502.13

Розбицька Т. В., Сухенко В. Ю.

ВАЖЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ ПРОГРАМИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ РИЗИКАМИ В УМОВАХ МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Проблема розробки рекомендацій щодо екологізації виробництва відповідно до чинних нормативних документів і впровадження системи екологічного менеджменту на молокопереробному підприємстві.

Ключові слова: рекомендації, управління ризиком, екологічний аспект, міжнародна стандартизація.

Постановка проблеми. Однією з актуальних проблем у сучасних соціально-економічних умовах є розробка механізмів еколого-економічного управління підприємством, зокрема, формування стратегії управління екологічним ризиком у його рамках.

Управління ризиками – розробка та обґрунтування оптимальних програм діяльності, спрямованих на ефективну реалізацію рішень у сфері забезпечення безпеки. Головний елемент такої діяльності – процес оптимального розподілу обмежених ресурсів для зниження різних видів ризику з метою досягнення такого рівня безпеки населення й навколишнього середовища, якого тільки можна досягти з точки зору економічних і соціальних факторів [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Формування стратегії управління екологічним ризиком є масштабним управлінським рішенням. Програма управління ризиком