

УДК 667.637.22:65.018(045)

**Н. А. МЄДВЕДЕВА**

*Національний авіаційний університет, Україна, Київ*

## **РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСНОГО ПІДХОДУ ДО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ЗНОСОСТІЙКИХ ПОКРИТТІВ**

*Запропоновано процесно-орієнтовану модель технологічного процесу отримання зносостійких покриттів методом електроконтактного зміцнення напиленних покриттів (ЕКЗНП) при відновленні деталей машин. Її структурний опис дозволив відтворити позиції процесного підходу гармонізованого міжнародного стандарту ДСТУ ISO 9001:2015. Розроблено виробничу блок-схему технологічного процесу отримання зносостійкого покриття методом ЕКЗНП, що дозволило виявити найбільш актуальні напрями вдосконалення розглянутого процесу.*

**Ключові слова:** управління якістю, процесний підхід, технологічний процес, зносостійкі покриття

**Вступ.** В основі роботи кожного підприємства, незалежно від його розмірів і напрямку діяльності, лежить комплекс процесів. Успішність конкретного підприємства залежить від того, наскільки грамотно побудовано функціонування цих процесів та їх взаємозв'язки. Оптимізація процесів за допомогою процесного підходу є одним з основних засобів для збільшення ефективності організації. Його впровадження надає великі потенційні можливості підприємству у галузі управління якістю продукції, у тому числі й якість зносостійких покриттів, отриманих комбінованою технологією. Однак є достатня кількість серйозних причин, що гальмують його більш широке застосування. Однією з головних причин є відсутність чітких рекомендацій і типової схеми реалізації процесного підходу, що пов'язано зі специфікою та унікальністю кожного технологічного процесу.

**Постановка завдання.** Метою даної роботи є побудова процесно-орієнтованої моделі й виробничої блок-схеми технології отримання зносостійких покриттів методом ЕКЗНП [1] при відновленні та ремонті деталей машин типу «вал».

**Обговорення результатів.** В останні роки питання «якості» викликали бурхливий розвиток систем, методів та інструментів менеджменту якості. Відповідно до вимог гармонізованого міжнародного стандарту ДСТУ ISO 9001:2015 [2] одним з найбільш перспективних напрямків підвищення якості є розробка та впровадження процесного підходу. Він забезпечує прозорість протікання процесів, допомагає кожному співробітнику 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 удосконалення, підсилює орієнтацію роботи на запити та інтереси споживачів.

Кожен процес розглядається як система з витікаючими з цього наслідками:

- визначаються всі входи і результати процесу;
- визначаються споживачі кожного процесу, вивчаються їхні вимоги до процесу;
- встановлюється взаємодія досліджуваного процесу з іншими процесами організації;

– встановлюються повноваження, права та відповідальність за управління процесом;

– визначається ресурсне забезпечення кожного процесу.

Численні переваги процесного підходу проявляються у виявленні дублювання функцій при виробництві продукції, вузьких місць у виробництві, якості окремих операцій, бар'єрів між функціональними підрозділами, причин виникнення ризиків, пріоритетних напрямів вдосконалення процесу, відсутності або неповноти інформації та можливості автоматизації виробництва [3].

Відповідно, для підвищення ефективності роботи підприємства, в ній необхідно виявляти взаємопов'язані процеси і керувати ними. Однією з ключових цілей управління є дія як запобіжного інструменту. Поняття запобіжних дій виражено за допомогою ризик-орієнтованого підходу. Дії, що стосуються ризиків і можливостей, можуть включати в себе: уникнення ризику, використання ризику з метою реалізації можливості, усунення джерела ризику, зміна ймовірності або наслідків, передача ризику або утримання ризику на основі усвідомленого рішення [2].

З метою підвищення якості зносостійких покриттів й запобігання виникнення невідповідностей в процесі відновлення деталей типу «вал» комбінованої технологією ЕКЗНП було проведено структурний опис процесно-орієнтованої моделі. Вона розглядає технологічний процес отримання покриттів як самостійну й структурну одиницю, елемент системи процесів та як об'єкт управління (рис. 1).

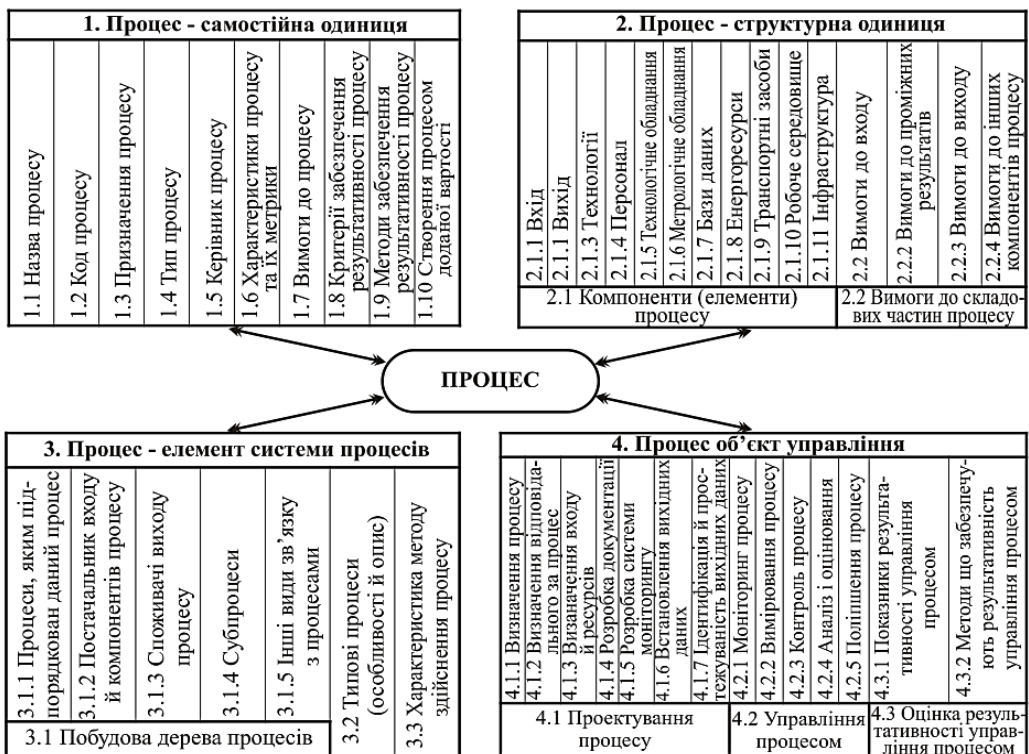


Рис. 1. Процесно-орієнтована модель технологічного процесу отримання покриттів

**1. Процес отримання зносостійких покриттів методом ЕКЗНП як самостійна одиниця.** При описі процесу як самостійної одиниці в загальному випадку відображаються такі характеристики процесу: назва процесу (зручне для іден-

тифікації і для посилань), код (ідентифікатор) процесу (при необхідності), призначення процесу (описується специфіка процесу), до якого типу відноситься розглянутий процес, вказується керівник процесу, визначаються характеристики процесу та їх метрики, вимоги до процесу - щодо його плановою (нормативною), ефективності та результативності, критерії та методи забезпечення результативності процесу, методи забезпечення результативності процесу, створення процесом доданої вартості.

Керівником процесу є особа відповідальна за якісне функціонування та виконання процесу.

Границі процесу визначають коло його діяльності:

- узгодження вхідних і вихідних даних;
- дозвіл виникаючих проблем і усунення можливих недоліків;
- розробка заходів щодо оптимізації процесу та підвищенню якості продукції.

По відношенню до планового (нормативному) показнику результативності процес отримання зносостійких покриттів повинен володіти високим показником результативності.

Величину доданої цінності визначають як різницю цінностей до і після відновлення деталей.

**2. Процес отримання зносостійких покриттів методом ЕКЗНП як структурна одиниця.** При аналізі процесу отримання зносостійких покриттів методом ЕКЗНП як структурної одиниці розглядаються компоненти процесу і вимоги що пред'являються до них.

У загальному випадку до компонентів процесу відносяться:

- входи і виходи процесу;
- ресурси.

Будь-яку роботу можна представити у вигляді процесу, який отримує вплив на вході та результат на виході. У контексті процесу отримання захисних покриттів методом ЕКЗНП входом є деталі машин типу «вал» і матеріал покриття. У результаті технологічного процесу нанесення покриття ЕКЗНП на виході процесу з'являються відновлені вироби з покриттям. Процес отримання зносостійкого покриття наведено на рис. 2.



Рис.2. Процес отримання зносостійкого покриття

Ресурсом процесу є матеріальний або інформаційний об'єкт, який постійно використовується для виконання процесу, але не є входом процесу. Для отримання зносостійких покриттів ресурсами є:

1. Технологічне обладнання для підготовки поверхні виробу, установок напильника і електроконтактного зміцнення;
2. Персонал (кваліфікація, атестація);
3. Вхідні дані (матеріали, параметри, режими);
4. Вихідні дані процесу (структура, фізико-механічні й експлуатаційні властивості покриття);
5. Метрологічне обладнання для контролю якості отриманого зносостійкого покриття;

6. Енергоресурси: споживана установками потужність; енергетичні витрати на мийку, знежирення, охолодження поверхні деталі, транспортування.

Вимоги до входів відображають все необхідне для забезпечення процесу і заданих показників якості на виході. Вихідні вимоги відображають потреби й очікування споживача.

**3. Процес отримання зносостійких покриттів методом ЕКЗНП як елемент системи процесів.** При впровадженні процесного підходу необхідно ідентифікувати процеси:

– визначити перелік процесів, необхідних для реалізації системи управління якістю (СУЯ);

– провести класифікацію процесів, розділяючи їх на гіперпроцес СУЯ і макропроцеси, на ключові і допоміжні процеси, на субпроцеси першого, другого рівня і т.д.;

– виявити сторонні процеси;

– описати гіперпроцес СУЯ, макропроцеси (у разі необхідності), ключові і допоміжні процеси, субпроцеси першого, другого рівнів і т.д.

Опис і аналіз процесів будь-якої організації є складним і багатограним видом діяльності. В даний час немає універсального способу опису процесу, тому метод опису та аналізу вибирається відповідно з особливостями процесу. Для опису процесу отримання зносостійкого покриття методом ЕКЗНП при ремонті та відновленні деталей машин було розроблено виробничу блок-схему технологічного процесу або його діаграму потоків (рис.3).

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

**4. Процес отримання зносостійких покриттів методом ЕКЗНП як об'єкт управління.**

Процес отримання зносостійких покриттів методом ЕКЗНП як об'єкт управління включає в себе наступні складові:

– проектування процесу;

– управління процесом;

– оцінка результативності управління процесом.

При проектуванні процесу отримання зносостійких покриттів були виділені наступні етапи: - розробка документації на процес; розробка системи моніторингу процесу.

Управління процесом отримання зносостійких покриттів на стадії їх нанесення включає в себе наступні складові:

– моніторинг процесу;

– вимірювання процесу;

– контроль процесу;

– аналіз процесу;

– вироблення комплексу заходів, спрямованих на поліпшення процесу.

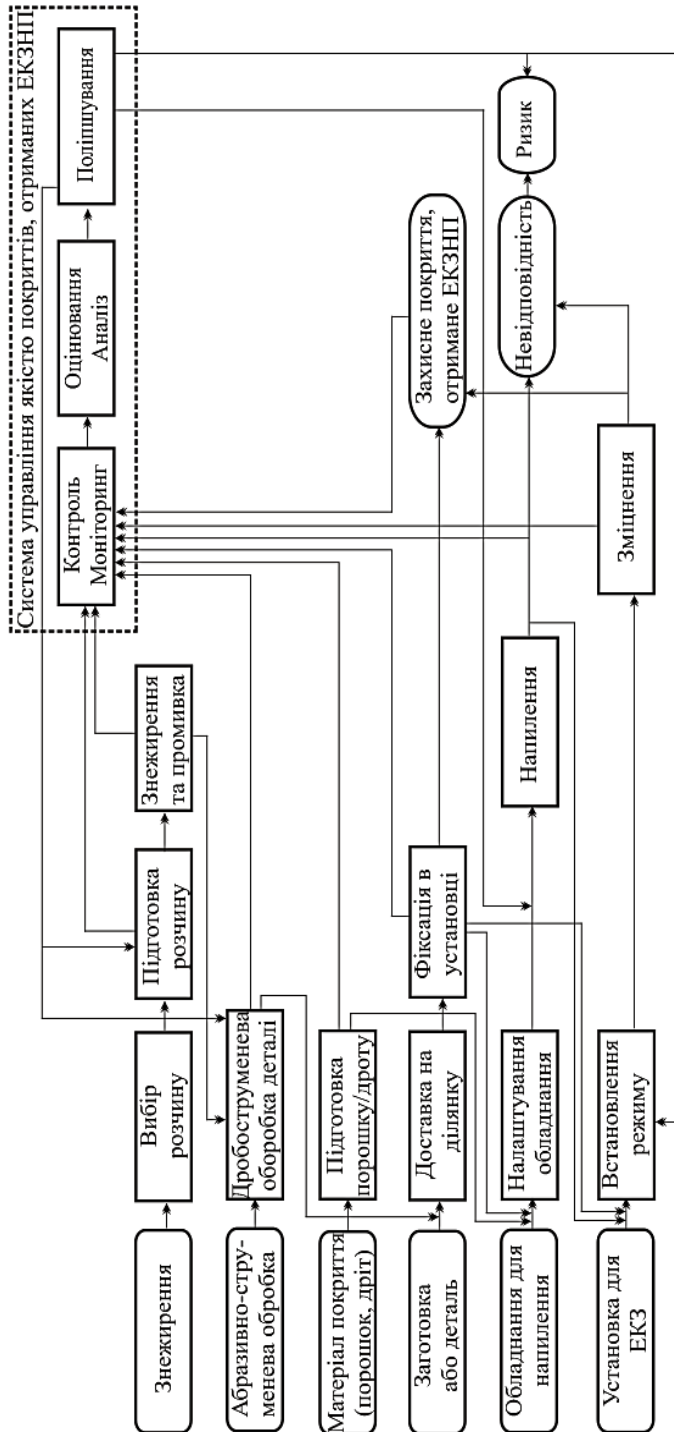


Рис. 3. Виробнича блок-схема технологічного процесу отримання зносостійкого покриття методом ЕКЗНП

Суть моніторингу процесу на стадії його комплексної оцінки полягає в аналізі узагальненої функції втрат якості (виникнення невідповідності) та виявленні

проблемних місць – елементів процесу, де втрати якості найсильніше впливають на втрати цінності продукції для споживача [4].

Для вимірювання процесу формування зносостійкого покриття на стадії його нанесення був обраний інструментальний метод [1, 5].

Контроль процесу формування зносостійкого покриття на стадії його нанесення проведений з використанням експертного методу [5].

Для аналізу ступеня досягнення запланованих результатів і розробки відповідних результатів необхідно визначити діапазон критеріїв. Діапазон критеріїв процесу отримання зносостійких покриттів був встановлений з використанням методів математичної статистики [5].

Для поліпшення процесу отримання зносостійких покриттів на стадії нанесення пропонується використовувати наступний алгоритм:

- 1) описати існуючі способи виконання процесу, визначити ризики;
- 2) описати бажані способи виконання процесу із залученням передового досвіду, визначити шляхи подолання ризиків;
- 3) забезпечити реалізацію процесу на підприємстві;
- 4) забезпечити накопичення статистики за станом процесу та провести її аналіз;
- 5) визначити якісні і кількісні оцінки процесу;
- 6) констатувати факт досягнення цілей.

**Висновки.** Запропонована процесно-орієнтована модель технологічного процесу отримання зносостійких покриттів методом ЕКЗНП при відновленні деталей машин дозволила створити його структурний опис з позицій міжнародного стандарту [2], а також наочно і більше формалізовано представити взаємодію системи управління якістю з технологічним процесом, виробничим середовищем і динамікою його здійснення. Розроблено виробничу блок-схему технологічного процесу отримання зносостійких покриттів методом ЕКЗНП. Це дозволило виявити найбільш вагомий й актуальний напрям вдосконалення розглянутого технологічного процесу: дослідження механізму формування, структури, фізико-механічних й експлуатаційних властивості отриманого зносостійкого покриття залежно від параметрів технологічного процесу і вихідних компонентів.

#### Список літератури

1. Медведева Н.А. Влияние параметров электроконтактного упрочнения на физико-механические свойства напыленных износостойких покрытий / Н.А. Медведева // Проблемы тертя та зношування: наук.-техн. зб. – К.: НАУ, 2007. – Вип.47. – С. 182-188.
2. Системи управління якістю. Вимоги: ДСТУ ISO 9001:2015. – [Чинний від 2015-09-15]. — К.: Мінекономрозвитку. – 29 с. – (Національний стандарт України)..
3. Пономаренко В.С. Механизм принятия управленческих решений на предприятии: процессный подход: научное издание / В. С. Пономаренко, С. В. Минухин, А. М. Беседовский. – М.: ХНЭУ, 2005. – 238 с.
4. Medvedeva N. Management and control of quality parameters of wear-resistant coatings / N. Medvedeva, O. Radko // Проблемы тертя та зношування : наук.-техн. зб. – К.: НАУ, 2014. – Вип. 1 (62). – С. 100–103.
5. Медведева Н.А. Повышение прочности сцепления и снижение пористости напыленных покрытий из порошковых материалов электроконтактным припеканием: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.03.06 «Зварювання та споріднені технології» / Н.А. Медведева. – Київ, 2006. – 181 с.

*N. A. MEDVEDEVA*

**REALIZING OF THE PROCESS APPROACH TO QUALITY MANAGEMENT OF WEAR RESISTANT COATINGS**

A process-oriented model of technological process of wear-resistant coatings by electrocontact strengthening of sprayed coatings (ECSSC) during the recovery machine parts is proposed. Its structural description has allowed to reproduce the process approach in conformity with international standard ISO 9001:2015. Also, visual and more formalized presentation of interaction of the quality management system with technological process, working environment and the dynamics of its implementation was done. Manufacturing block diagram of the technological process to obtain wear-resistant coatings by ECSSC method was developed. This allows to reveal the most relevant directions for improvement of the process.

**Key words:** quality management, process approach, technological process wear-resistant coatings.

**Медведєва Наталя Анатоліївна** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри машинознавства Національного авіаційного університету. medvedeva-natali@ukr.net.