

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ЯКОСТІ НАНЕСЕННЯ ЗАХИСНОГО ПОКРИТТЯ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ ТРАНСПОРТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Асп. А.Ю. Дьомін

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ ТРАНСПОРТНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Асп. А.Ю. Дёмин

SYSTEMATIC APPROACH TO ASSESSING THE QUALITY OF APPLYING A PROTECTIVE COATING FOR RESTORATION DETAILS OF TRANSPORT DESTINATION

Postgraduate A. Dyomin

У статті розглянуто системний підхід до оцінки якості нанесення зміцнювального та антифрикційного покриття в одному технологічному циклі комплексної технології відновлення колінчастих валів. Запропоновано проводити оцінку якості колінчастих валів, які були виготовлені та відновлені нанесенням захисних покриттів, використовуючи базові принципи з обрання технології нанесення покриттів та визначення їх фізико-механічних властивостей.

Ключові слова: колінчастий вал, комплексна технологія відновлення, якість покриття, фізико-механічні властивості.

В статье рассмотрен системный подход к оценке качества нанесения упрочняющего и антифрикционного покрытия в одном технологическом цикле комплексной технологии восстановления коленчатых валов. Предложено проводить оценку качества коленчатых валов, которые были изготовлены и восстановлены нанесением защитных покрытий, используя базовые принципы по избранию технологии нанесения покрытий и определение их физико-механических свойств.

Ключевые слова: коленчатый вал, комплексная технология восстановления, качество покрытия, физико-механические свойства.

The article presents a comprehensive approach to assessing the quality of the application and reinforcing anti-friction coatings in one technological cycle of technology recovery of crankshafts.

Found that the use of methods of hardening and application wear-resistance coating must comply satisfactory level of performance tribosystems with acceptable processability, maintainability and economical efficiency processes of manufacturing and repair detail. Use of protective coatings in the manufacture and renovation of machinery parts makes demands for coatings and technologies for their application, the need to ensure receipt of the surface layer with stable physical and mechanical properties.

Proposed to assess the quality crankshafts, which were manufactured and repaired by applying protective coatings, using a structural model of implementation of decisions on technology selection of the application covering layer and cause-effect diagram to identify the factors that affect the quality of the coating.

Keywords: crankshaft, integrated process of recovery technology, the quality of coverage, physical and mechanical properties.

Постановка проблеми. Технологія виготовлення литих колінчастих валів, яка використовується у наш час у промисловості, забезпечує заданий рівень міцності матеріалу

валів, однак у процесі експлуатації відзначається ступінчасте зношування шийок валів, що викликає нерівномірний розподіл навантажень по довжині вала, зародження

втомних тріщин і руйнування валів. Аналіз характеру зношування шийок і руйнування колінчастих валів дає змогу встановити, що основними показниками, які характеризують працездатність валів, є зносостійкість поверхні їх шийок та опір утомі.

Аналіз процесів відновлення колінчастих валів показав, що частина з них містить енергоємні операції, інша частина підвищує зносостійкість, але при цьому знижується втомна міцність. Так само маловивченими є фізико-механічні властивості захисних покриттів, що безпосередньо впливають на експлуатаційні характеристики відновлених валів [1,2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням підвищення працездатності деталей технологічними методами, у тому числі завдяки розробленню й застосуванню поверхневого зміцнення, присвячено досить багато як аналітичних, так і експериментальних досліджень відомих учених Л.А. Тимофєєвої, Е.Д. Тартаковського, Ю.В. Дьоміна, В.М. Остапчука, В.І. Мороза, А.П. Фалендиша, М.Б. Кельріха та ін.

Перспективою розвитку та застосування нових способів зміцнення й нанесення зносостійких покриттів є їх відповідність задовільному рівню експлуатаційних характеристик трибосистем з прийнятною технологічністю, ремонтпридатністю й економічністю процесів виготовлення та ремонту деталей.

У цьому випадку доцільне застосування комплексних технологій, які включають термічну обробку в поєднанні зі способами, що забезпечують підвищення зносостійкості поверхні та навантаження задироутворення при малому значенні коефіцієнта тертя [2-4].

Постановка задачі. Метою статті є оцінка якості нанесення зміцнювального та антифрикційного покриття в одному

технологічному циклі комплексної технології відновлення колінчастих валів.

Основна частина дослідження.

Використання захисних покриттів при виготовленні й реновації деталей машин і механізмів висуває вимоги до покриттів і технологій їх нанесення, які полягають у необхідності забезпечення одержання поверхневого шару зі стійкими фізико-механічними властивостями. Оцінка якості технології нанесення захисних покриттів базується на сучасних технологічних методах й апаратурному забезпеченні, що дають змогу з високою точністю та надійністю оцінити короточасну міцність, міцність на розтягання й згин, міцність від утоми, визначення корозії покриттів тощо.

Для реалізації прийняття рішень щодо вибору технології нанесення покриттів і оцінки якості зміцнених і відновлених поверхонь деталей машин, рекомендується використовувати структурно-логічну модель, яка базується на розроблених принципах формалізованого вибору покриттів і технологій їх нанесення (рис. 1) [5].

Для оцінки основних факторів, що впливають на якісні характеристики одержуваного покриття, запропоновано використовувати причинно-наслідкову діаграму, наведену на рис. 2 [5].

Висновки. Застосований системний підхід до оцінки якості й технологічної ефективності нанесення зміцнювального та антифрикційного покриттів в одному технологічному циклі дає змогу зробити висновок, що використання комплексної технології при відновленні таких важливих і складних деталей, як колінчасті вали, дасть змогу значно підвищити зносостійкість, навантаження задироутворення та забезпечить низький коефіцієнт тертя триботехнічного з'єднання – шийка-вкладиш.

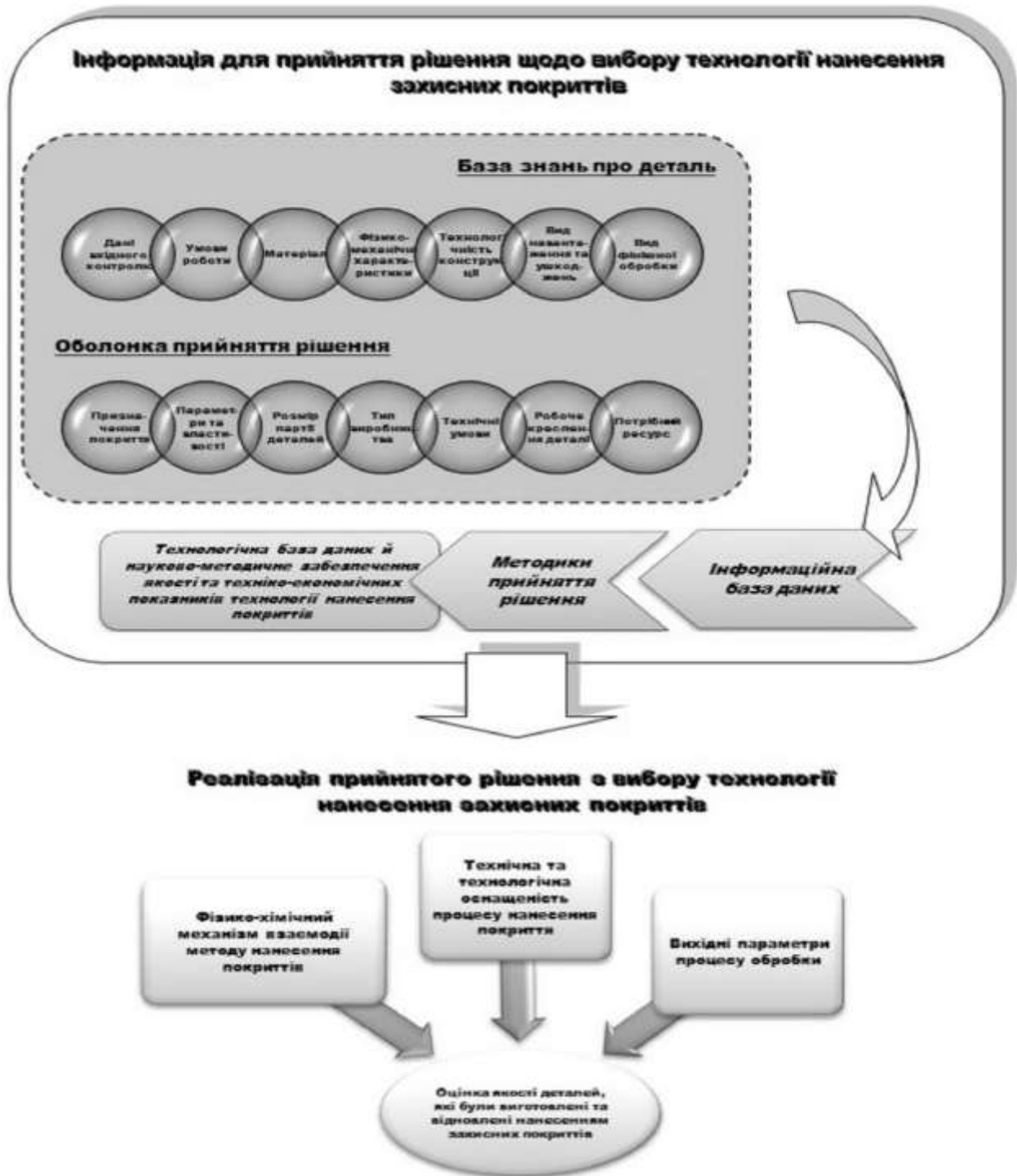


Рис. 1. Структурно-логічна модель реалізації прийняття рішень щодо вибору технології нанесення захисних покриттів та оцінки якості отриманих поверхонь деталей

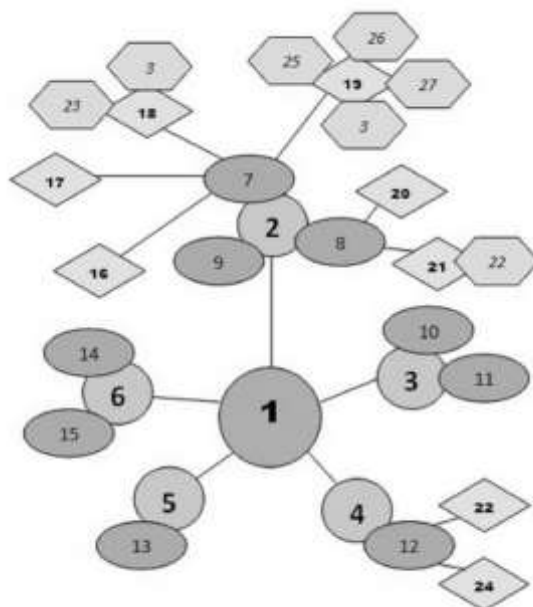


Рис. 2. Причинно-наслідкова діаграма визначення основних факторів, що впливають на якість нанесеного покриття:

1 – якість нанесеного покриття; 2 – властивості покриттів; 3 – залишкові напруження; 4 – зносостійкість та характеристики тертя; 5 – міцність від втоми; 6 – характеристики структури; 7 – механічні властивості; 8 – фізичні властивості; 9 – захисні властивості; 10 – розподіл напружень; 11 – значення напружень; 12 – мікротвердість; 13 – напруження стискання; 14 – краплі; 15 – вирости; 16 – модуль пружності; 17 – коефіцієнт Пуассона; 18 – міцність покриття при розтягуванні; 19 – міцність зчеплення покриття з основою; 20 – щільність; 21 – пористість; 22 – пори; 23 – розтріскування; 24 – фактори процесу; 25 – відшарування; 26 – підготовка поверхні; 27 – сумісність матеріалу основи й покриття

Список використаних джерел

1. Пашкова, Г.І. Підвищення працездатності чавунних колінчастих валів потужних транспортних дизелів комбінованими методами зміцнення [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.01 / Г.І. Пашкова; [Харківський національний автомобільно-дорожній ун-т]. – Харків, 2008. – 24 с.
2. Елизаветин, М.А. Повышение надёжности машин [Текст] / М.А. Елизаветин. – М.: Машиностроение, 1985. – 309 с.
3. Остапчук, В.Н. Математическая модель определения износов пары трения поршневое кольцо – гильза цилиндра, цилиндрической группы дизелей [Текст] / В.Н. Остапчук // Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства. – 2004. – Вип. 26. – С. 184-189.
4. Тимофеева, Л.А. Повышение эксплуатационных характеристик деталей масляного насоса двигателя СМД 60 [Текст] / Л.А. Тимофеева, Л.В. Проскурина, С.С. Тимофеев // 36. наук. праць НТУ "ХПИ". – Харків: НТУ «ХПИ», 2001. – №1. – С. 263-265.
5. Зенкін, М.А. Технологічні основи забезпечення якості поверхневого зміцнення відповідальних деталей машин [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.02.08 / М.А. Зенкін; [Національний технічний ун-т "Харківський політехнічний інститут"]. – Харків, 2005. – 40 с.

Рецензент д-р техн. наук, професор Л.А. Тимофеева

Дьомін Андрій Юрійович, аспірант кафедри матеріалів та технологій виготовлення виробів транспортного призначення Української державної академії залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-49. E-mail: a.domin@mail.ru.

Dyomin Andrey, postgraduate department of materials and manufacturing technology products transport purposes Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-49. E-mail: a.domin@mail.ru.