

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет автоматизації виробництва та цифрових технологій
Кафедра автоматизації, електро- та робототехнічних систем

АВТОРЕФЕРАТ кваліфікаційної роботи

на здобуття освітнього ступеня магістра

за підсумками виконання
освітньо-професійної програми
«Комп'ютерне конструювання мехатронних систем»
за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»

**на тему «Підвищення ресурсу роботи кранових коліс методом
наплавлення в умов металоторгівельної організації»**

Здобувач



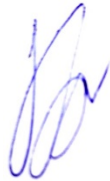
Валерій БОЙКО

Кривий Ріг 2024

Кваліфікаційною магістерською роботою є рукопис.

Робота виконана у Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» на кафедрі автоматизації, електро- та робототехнічних систем.

Керівник:



Бундза Олег Зіновійович,
канд. техн. наук, доцент,
доцент

Захист відбудеться 22 січня 2024 р. о 10:00 год на засіданні
екзаменаційної комісії (https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_NjQwNDRmZTgtNGJhNi00YzU3LWJkMjQtNGQ3NTdiNDJmNjdm%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%221f6a60da-12a6-4028-9d77-a98fa5c6b40f%22%2c%22Oid%22%3a%2201efadc2-6354-43fb-8f92-8e8c2485636b%22%7d).

Електронна версія автореферату розміщена в Інституційному репозитарії ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» 19 січня 2024 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Підвищення конкурентоздатності ТОВ «МЕТІНВЕСТ-СМЦ» за рахунок зменшення витрат на ремонт кранового обладнання в частині найбільш поширеного напрямку – ремонту кранових коліс.

Постановка проблеми. Не достатня потужність дільниці з виробництва/ремонт кранових коліс.

Мета дослідження. Удосконалити технологічний процес за рахунок модернізації обладнання для збільшення виробництва/ремонт кранових коліс.

Задачі дослідження:

- Дослідити існуючий технологічний процес, виявити слабку ланку та розрахувати її потрібні параметри;
- Виконати теоретичний аналіз та обґрунтувати можливість в цілому збільшення потужності дільниці на існуючому обладнанні;
- Провести експеримент, виявити оптимальні режими наплавки та надати рекомендації щодо модернізації обладнання.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва/ремонт кранових коліс.

Предмет дослідження – конструкція вузлів і агрегатів наплавлювального верстату.

Результати та обґрунтування їх новизни / інноваційності.

У кваліфікаційній магістерській роботі:

- Проаналізовано діючий технологічний процес виробництва/ремонт кранових коліс, виявлена ланка потребуюча вдосконалення;
- Теоретично на підставі інноваційних підходів розраховано прогресивні режими наплавки;
- Проведено експеримент, підтверджено можливість застосування розрахованих режимів наплавки;
- Запропоновано вдосконалення існуючого обладнання для можливості сталої роботи на нових режимах.

Виконано розрахунок вартості модернізації існуючого обладнання, підтверджено можливість виконання усієї виробничої програми/плану ремонту кранових коліс та встановлено термін окупності – менше 1 року.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел, 5 додатків. Загальний обсяг роботи становить 62 сторінки, робота містить 32 рисунки, 12 таблиць. Список використаних джерел складається з 11 джерел.

ОСНОВНА ЧАСТИНА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Проведено аналіз стану кранових коліс металоторгівельної організації виконано розподіл всього парку коліс ті, що потребують ремонту негайно, в наступному році та в задовільному стані.

На підставі проведеного розподілу визначено потребу в ремонті коліс на 2 роки.

Виконано аналіз потужності дільниці по ремонту кранових коліс металоторгівельної організації та прийшли до висновку що наявних можливостей дільниці щоб задовольнити існуючу потребу недостатньо.

Технологічний процес ремонту/відновлення кранових коліс складається з 3-х основних операцій – токарна під наплавку, наплавлювальна операція та токарна після наплавки. Виконано хронометраж та розрахунок часу на кожну операцію, після чого виконано розрахунок обладнання для задоволення потреби і ремонті. Виявилось, що одного верстату для обох токарних операцій цілком достатньо, а для наплавлювальної операції треба два верстати, а в наявності є лише один. Виходячи з цього зроблено висновок: щоб задовольнити потребу в ремонті коліс потрібно виконати оптимізацію наплавлювальної операції, а саме зменшити час на її виконання.

Виконано аналіз літературних джерел, під час якого визначено особливості процесу зварювання, вивчено досвід інших компаній та з'ясовані параметри процесу, від яких залежить швидкість наплавки. На підставі параметрів процесу виконано розрахунок режимів наплавки для кранових коліс.

Розраховані режими наплавки було впроваджено на існуючому обладнанні – а саме – перераховано деякі показники процесу відносно особливостей обладнання.

Виконано експеримент щодо впровадження нових режимів наплавки, під час якого довели можливість їх застосування. Під час експерименту виконували контроль процесу за допомогою вимірювання температури біля ванни плавлення, що дозволило вибрати раціональний режим наплавки а також впровадити контрольні вимірювання температури як надійний показник контролю всього процесу.

Під час експерименту виявилось, що сталої роботи на нових режимах заперечує недосконала конструкція наплавлювального верстату, а саме відсутність засобів автоматизації, сучасних серводвигунів та контролерів.

На підставі режимів зварювання, запроваджених під час експерименту та кінематичних ланок наплавлювального верстату розроблена пропозиція щодо модернізації вузлів та агрегатів наплавлювального верстату, яка передбачає встановлення сучасних

серводвигунів, контролерів, ЧПК та датчиків які будуть вимірювати температуру біля ванни плавлення.

Запропоновано доступні на ринку моделі вузлів та обладнання, на підставі чого складено комерційну пропозицію на загальну модернізацію. Далі на підставі витрат на ремонт, які компанія зараз витрачає на ремонт коліс у підрядників, та розрахунку, який доводить, що цю потребу компанія після модернізації задовольнить власними силами, розрахована окупність проекту, яка склала менше року.

ВИСНОВКИ

В магістерській роботі було виконано:

В межах розділу 1 розглянули:

- Загальний стан парку кранових коліс Компанії;
- Технологічний процес ремонту/відновлення кранових коліс та час на виробництво;
- Обладнання, на якому виконується ремонт коліс;
- Розраховали такт випуску.

Прийшли до висновку, що в межах діючого технологічного процесу не має можливості задовольнити всю потребу компанії в ремонтах кранових коліс.

Першопричиною є досить великий час на наплавлювальну операцію, який треба зменшити в 2,16 раз.

В межах розділу 2 розглянули прийшли к наступним висновкам:

- В рамках теоретичного обзору процесу зварювання/наплавки прийшли к висновку, що головними показниками процесу є струм, діаметр зварювального дроту, швидкість зварювання та швидкість подачі дроту, а обмежувачими факторами є температура ванни розплаву та колеса в цілому;

- В рамках розгляду існуючого обладнання прийшли к висновку, що потужності обладнання дозволяють виконувати наплавку на швидких режимах, але існуюча система керування не дозволяє оператору контролювати процес;

- Провели експеримент ,який скоригував бачення головних показників процесу наплавки. Виявилось, що головний показник це частота обертання колеса, від якого залежить швидкість подачі зварювального дроту, а вже від нього – струм та напруга;

- Підтвердилась гіпотеза, що обмежуючим фактором є температура ванни розплаву, яку міряємо непрямым методом (на відстані 50 мм від ванни);

- Виявлений під час експерименту оптимальний режим наплавки дозволяє виконати наплавку в межах потрібного часу.

В межах розділу 3:

- Запропонували модернізацію наплавлюваного верстата;

- Розрахували вартість модернізації;
- Розрахували окупність інвестицій, які склали менш одного року.

ПЕРЕЛІК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Boiko V.O., Rybnytskyi M.V. Study of the efficiency of the metal trading organization. International scientific conference «MININGMETALTECH 2023 – The mining and metals sector: integration of business, technology and education» conference proceedings, Riga, the Republic of Latvia, November 29–30, 2023. «Baltija Publishing», Riga, Latvia, 2023. V.2. С. 14–17. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-85>

АНОТАЦІЯ

Бойко Валерій Олександрович. Підвищення ресурсу роботи кранових коліс методом наплавлення в умов металоторгівельної організації. - Кваліфікаційна праця на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування». ОПП «Комп'ютерне конструювання мехатронних систем» – ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», Кривий Ріг, 2024.

Об'єктом дослідження є кранові колеса вантажопідйомних кранів.

Предметом дослідження є підвищення продуктивності процесу відновлення кранових коліс методом наплавки.

У першому розділі проаналізовано використання вантажопідйомних кранів на ТОВ «МЕТІНВЕСТ-СМЦ». Надана загальна характеристика основних способів відновлення кранових коліс та наявного обладнання. В результаті визначена необхідність модернізації наявного обладнання з метою підвищення продуктивності дільниці.

У другому розділі проведено аналіз технологічного процесу наплавки, обґрунтовано вибір всіх технічних складових обладнання, виконання теоретичних досліджень, запропоновано конструктивне виконання вузлів головного руху та руху подач.

У третьому розділі наведено методику визначення режимів роботи обладнання. Крім того, розроблено технологію ремонту кранових коліс найбільш затребуваних розмірів.

У четвертому розділі наведено відповідні розрахунки, що підтверджують економічну обґрунтованість впровадження запропонованого технічного рішення в ТОВ «МЕТІНВЕСТ-СМЦ».

Ключові слова: вантажопідйомний кран, направка, електропривод, автоматизація, верстат, кранове колесо.

ABSTRACT

Boyko Valerii. Increasing the service life of crane wheels by surfacing at a steel trading organization. - Qualifying work on the rights of the manuscript.

Theses for a Master's degree in Mechanical trades, the specialty 133 "Mechanical trades", Educational Program "Computer-Aided Design of Mechatronic Systems", TECHNICAL UNIVERSITY "METINVEST POLYTECHNICS", LLC, Kryvyi Rih, 2024.

The subject of the study is to increase the productivity of the process of restoring crane wheels by surfacing. The first section analyzes the use of hoisting cranes at METINVEST-SMC LLC. A general description of the main methods of restoring crane wheels and available equipment is provided. As a result, the need to modernize the existing equipment in order to increase the productivity of the site has been determined. In the second section, an analysis of the technological process of surfacing is carried out, the choice of all technical components of the equipment, the implementation of theoretical studies are substantiated, the constructive design of the main movement units and the feed movement is proposed. The third section provides a methodology for determining the operating modes of the equipment. In addition, a technology for repairing crane wheels of the most popular sizes has been developed. The fourth section provides the relevant calculations confirming the economic feasibility of the implementation of the proposed technical solution in the METINVEST-SMC LLC.

Key words: hoisting crane, direction, electric drive, automation, machine tool, crane wheel.