

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО  
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**



**МАТЕРІАЛИ  
І ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ  
КОМПЛЕКСІ»  
ЗА ПІДСУМКАМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 2020 РОКУ**



**Мелітополь 2020**

Інноваційні технології в агропромисловому комплексі: матеріали I Всеукраїн. наук.-практ. Інтернет-конференції (Мелітополь, 01-30 вересня 2020 р.) / ТДАТУ: ред. кол. В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, [та ін.]. - Мелітополь: ТДАТУ, 2020. - 93 с.

У збірнику представлені матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції за підсумками наукових досліджень 2020 року.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика технічного забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

Редакційна колегія: Кюрчев В.М., д.т.н., проф., член-кореспондент НААН України, ректор Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного; Надикто В.Т., д.т.н., проф., член-кореспондент НААН України, проректор з наукової роботи та міжнародної діяльності ТДАТУ; Кюрчев С.В. - д.т.н., проф. кафедри "ТКМ"; Пеньов О.В. – к.т.н., доц., завідувач кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Посвятенко Е.К. – д.т.н., проф., кафедри "Виробництва, ремонту та матеріалознавства" НТУ; Сушко О.В. – к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Черкун В.В. – к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Колодій О.С. – к.т.н., ст. викл. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Бакарджиев Р.О.– к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Чернишова Л.М. – к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Мирненко Ю.П. – ст. викл. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Парахін О.О. – асистент кафедри "ТКМ" ТДАТУ.

Адреси для листування:

72310, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18  
Сайт конференції: <http://www.tsatu.edu.ua/tkm/internet-konferencija/>

© Автори тез, включені до збірника, 2020

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2020

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФИНИШНОЙ АНТИФРИКЦИОННОЙ БЕЗАБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ**

Шепеленко И.В., к.т.н., Центральноукраинский национальный технический университет, Кропивницкий, Украина

Черкун В.В., к. т. н., Таврический государственный агротехнологический университет имени Дмитрия Моторного, Мелитополь, Украина

Гуцул В.И., к.т.н., Центральноукраинский национальный технический университет, Кропивницкий, Украина

Одним из наиболее важных и приоритетных направлений мирового машиностроения является разработка и широкое применение инновационных технологий, основанных на современных достижениях науки и техники. Создание новых и совершенствование существующих технологий должны быть направлены на повышение качества рабочих поверхностей за счет получения оптимальных эксплуатационных свойств деталей машин. Значительное влияние на формирование этих свойств оказывает промежуточная среда, через которую происходит взаимодействие микронеровностей. Следовательно, важным резервом повышения качества деталей при их изготовлении и ремонте является модификация их рабочих поверхностей путем создания и применения антифрикционных покрытий.

Из всего многообразия способов получения антифрикционных покрытий наиболее предпочтительными представляются многофункциональные покрытия, позволяющие их использовать для восстановления размеров, сокращения времени приработки поверхностей, а также для нанесения твердосмазочных покрытий [1].

Анализ существующих схем нанесения антифрикционных покрытий показал, что наиболее эффективным, простым в реализации, не требующим сложного оборудования, является метод ФАБО [1, 2], к особенностям которого следует отнести: низкий расход материала покрытия и механической энергии

при натирании, малую продолжительность процесса при использовании автоматизированного оборудования, высокую стабильность и качество покрытия, экологическую чистоту и др. ФАБО позволяет: снизить время приработки деталей в 1,5 – 2 раза, исключить задиры поверхностей трения деталей, повысить несущую способность деталей и соединений, защитить поверхность трения от водородного изнашивания, снизить температуру трения и продлить период работы узла трения при выключении подачи смазки, уменьшить коэффициент трения и тем самым снизить потребление топлива ДВС до 3% и др. [3].

Однако, существующие методы ФАБО характеризуются низкой производительностью, неравномерностью покрытия по толщине, большими нагрузками на инструмент и значительным тепловыделением [4]. Применение технологий и устройств для ФАБО деталей не обеспечивает достаточного упрочнения поверхности деталей, а следовательно – износостойкость на более длительный срок.

Повысить производительность и качество обработки возможно за счет применения новых технологий и схем осуществления ФАБО, разработки инструментов, позволяющих устранить указанные проблемы, использования современных материалов, а также применения эффективных технологических сред для фрикционного нанесения покрытий [5].

В Центральноукраинском национальном техническом университете (г.Кропивницкий) совместно с Таврическим государственным агротехнологическим университетом им. Дмитрия Моторного (г.Мелитополь) на протяжении многих лет проводятся совместные исследования, направленные на повышение эффективности применения ФАБО. Результатом этих работ явилось создание технологий, устройств и технологических сред, позволяющие значительно повысить производительность и качество нанесения покрытий ФАБО. Ниже представлены основные достижения плодотворного сотрудничества ученых ЦНТУ и ТГАУ.

Разработаны способ и инструмент для комбинированной обработки гильз цилиндров, обеспечивающие получение антифрикционного покрытия и

поверхностное упрочнение, что позволило повысить производительность в 3...4 раза по сравнению с известными способами, а также в более чем в 2 раза повысить износостойкость поверхностного слоя [6].

Предложены основы нового направления ФАБО – процесса финишной антифрикционной безабразивной вибрационной обработки (ФАБВО), которая базируется на совмещении четырех видов движения детали и инструмента: вращение детали, вращение и продольная подача инструмента с осцилляцией последнего [7]. Разработанное устройство [8] и способ [9] для нанесения антифрикционных покрытий способом ФАБВО, позволили повысить производительность процесса и качество обработанных поверхностей, а полученный состав поверхностно-активной среды [10] обеспечил формирование на поверхности деталей из легированных сталей равномерных покрытий толщиной 4...6 мкм.

На наш взгляд, наиболее перспективным с точки зрения повышения износостойкости и прочности сцепления покрытия с основой следует считать направление по использованию методов комбинированной обработки. Возможность совмещения ФАБО с методами холодного пластического деформирования, в частности деформирующего протягивания, позволит еще более повысить производительность процесса, а также качество финишной обработки отверстий.

#### *Список литературы*

1. Черновол М.И. Способы формирования антифрикционных покрытий на металлические поверхности трения/ М.И. Черновол, И.В. Шепеленко// Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету «Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація». 2012. – Вип.25(1). – С. 3-8.

2. Черновол М.І. Пристрої для фрикційно-механічного нанесення покриттів / М.І. Черновол, І.В. Шепеленко// Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. 2013. – Вип.26. – С. 58 – 62.

3. Гаркунов Д.Н. Триботехника (износ и безызносность)/ Д.Н.Гаркунов. – М.: МСХА, 2001. – 616 с.

4. Лукашок А.Н. Повышение износостойкости прецизионных пар трения скольжения фрикционно- механическим нанесением покрытий на основе медно-цинковых сплавов / А.Н. Лукашок. – Новополоцк: ПГУ, 2005. – 73 с.

5. Шепеленко И.В. Особенности выбора состава технологической среды для финишной антифрикционной безабразивной вибрационной обработки / И.В. Шепеленко, В.В. Черкун // Вібрації в техніці та технологіях. – 2016. – № 1(81) . – С. 75–80.

6. Соколенко И.Н. Технология поверхностного упрочнения гильз цилиндров двигателей раскатыванием с одновременным нанесением медного покрытия при их восстановлении // Автореф. дис...канд. тех. наук. / И.Н. Соколенко. – Саратов: 1990. – 15 с.

7. Черкун В.В. Підвищення зносостійкості цапф шестерень гідронасосів фінішною антифрикційною безабразивною обробкою// Автореф. дис...канд. тех. наук. / В.В. Черкун. – К., 2011. – 19 с.

8. Пат. 35858А Україна, С23С20/00. Пристрій для фрикційно-механічного нанесення покриттів/ М.І.Черновол, В.В. Черкун, В.М. Наливайко, Є.К.Солових (Україна). – №99010209; заявл. 14.01.1999; опубл. 16.04.2001, Бюл.№3.

9. Шепеленко И.В. Применение вибрации при ФАБО / И.В. Шепеленко, В.В. Черкун // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету» Серія: Технічні науки, Вінниця, 2014. – Випуск 2 (85). – с.28 – 31.

10. Пат. 41439 Україна, С23С 22/05. Поверхнево – активне середовище для нанесення покриттів фрикційно – механічним методом/ В.М. Кропівний, І.В.Шепеленко, В.А. Павлюк-Мороз, В.В.Черкун, М.В.Красота, І.М. Соколенко (Україна). – №200814103; заявл. 08.12.2008; опубл. 25.05.2009, Бюл.№10.