



Всеукраїнська громадська організація
Асоціація технологів-машинобудівників України
Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля
НАН України
Академія технологічних наук України
ТОВ «ТМ.ВЕЛТЕК»
Суспільство інженерів-механіків НТУ України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Український державний університет залізничного транспорту
ПАТ «Ільницький завод МЗО»
Інститут прикладної фізики НАН Білорусі
Білоруський національний технічний університет
Машинобудівний факультет Белградського університету

ІНЖЕНЕРІЯ ПОВЕРХНІ ТА РЕНОВАЦІЯ ВИРОБІВ

**Присвячено 60-річчю Інститута надтвердих матеріалів
ім. В.М. Бакуля НАН України**

**Матеріали 21-ї Міжнародної
науково-технічної конференції**

07–11 червня 2021 р., м. Свалява

Київ – 2021

Інженерія поверхні та реновація виробів: Матеріали 21-ї Міжнародної науково-технічної конференції, 07–11 червня 2021 р., м. Свалява. – Київ: АТМ України, 2021. – 172 с.

Наукові напрямки конференції

- Наукові основи інженерії поверхні:
 - матеріалознавство
 - фізико-хімічна механіка матеріалів
 - фізико-хімія контактної взаємодії
 - зносо- та корозійна стійкість, міцність поверхневого шару
 - функціональні покриття поверхні
 - технологічне управління якістю деталей машин
 - питання трибології в машинобудуванні
- Технологія ремонту машин, відновлення і зміцнення деталей
- Впровадження стандартів ДСТУ ISO 9001 у промисловості, вищих навчальних закладах, медичних установах і органах державної влади
- Метрологічне забезпечення ремонтного виробництва
- Екологія ремонтно-відновлювальних робіт

Матеріали представлені в авторській редакції

© АТМ України,
2021 р.

температурами в зоні реза́ння, інтенсивним изна́шивани́ем режущего інструмента, при́ цьому́ суттє́во́ затру́днено́ формо́ванню́ со́стоя́ння́ по́верхно́стного́ сло́я́ дета́лей, о́беспечу́ю́чого́ їх по́вы́шенну́ ра́ботоспо́собно́сть в експлуата́ції. Низка́я о́броблю́ва́емо́сть реза́нням по́криттів́ я́вля́єтьс́я слі́дстві́ем неоди́родно́ї структу́ри і неста́більних ме́хани́чних сво́йств, бо́льшо́ї истира́ю́що́ї спо́собно́сті карбидних і боридних вклуче́нь, скло́нності́ к адге́зії з ма́теріалом інструмента́ і ря́да дру́гих факто́рів.

Рассмотрены особенности обработки покрытий лезвийным и абразивным инструментом. Применение перспективных технологий, таких как точение инструментами, оснащенными твердыми сплавами и ПСТМ, гибридных технологий – обработки вращающимся инструментом, с предварительным нагревом срезаемого слоя, с наложением на инструмент высокочастотных колебаний, позволяют обеспечить высокую производительность процесса формообразования деталей с напыленными рабочими поверхностями, достичь значительного повышения стойкости инструмента, обеспечить необходимую точность деталей и требуемое качество поверхностей, расширить номенклатуру функциональных материалов и повысить долговечность изделий.

Книга посвящена памяти академика НАН Украины Б.Е. Патона.

Коморова Г.Л., Волошина Л.В., Цап О.І.
Український державний університет залізничного
транспорту, Харків, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ТРИБОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧАВУНУ КОМПЛЕКСНОЮ ОБРОБКОЮ

Умови роботи вузлів тертя визначають ряд вимог до їхнього матеріалу: висока міцність при достатньому запасі пластичності, підвищена теплопровідність, досить високий модуль пружності, підвищена зносостійкість і гарна припрацьованість.

У вітчизняному машинобудуванні для деталей подібних вузлів широко застосовують як сірий легований чавун із пластинчастим графітом, так і високоміцний чавун із графітом кулястої форми, що відповідають перерахованим вимогам.

Аналіз відомих методів зміцнення робочої поверхні (азотування, сульфідкування, сульфоцианування та ін.) показує, що вони трудомісткі, тривалі, вимагають застосування дефіцитних і шкідливих хімікатів та складного устаткування. При такій обробці на поверхні чавуну утворюються одношарові покриття, які можуть із успіхом вирішувати лише одне конкретне завдання. Так, наприклад, поверхневі шари, отримані при азотуванні, підвищують зносостійкість, але погано припрацьовуються через високу твердість, що приводить до викрашування азотованого шару в процесі експлуатації. При фосфатуванні поліпшується припрацьовуваність, але не забезпечується необхідної зносостійкості чавуну. Сульфідкування чавуну гарантує чавуну антифрикційні властивості за рахунок утворення м'яких складових типу сульфідів. Але ці шари не можуть тривалий час протистояти високим навантаженням, при яких працюють багато деталей.

У цьому зв'язку для забезпечення надійної безвідмовної роботи чавунних деталей, що працюють в умовах тертя та зношування, необхідно на поверхні одержати такий шар, який одночасно забезпечував би гарну та швидку припрацьовуваність, низький коефіцієнт тертя і мале зношування, мав здатність добре втримувати масляну плівку та протистояти задирам і схоплюванню.

Поверхневий шар з необхідними властивостями може бути отриманий, якщо його формування буде відбуватися в середовищі перегрітої пари водяного розчину водорозчинних солей, зокрема амонію молібденово-кислого.

При підвищеній температурі в контакт з металевою поверхнею відбувається дисоціація розчину та хімічних сполук з утворенням атомарних кисню, сірки, азоту, молібдену.

Елементи адсорбуються поверхнею, збільшують зносостійкість і поліпшують припрацьовуваність. Так як основне робоче середовище – перегріта водяна пара, то і температурний режим цього процесу може бути тим же, що і для парооксидування чавуну: нагрівання до $600\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 20$, час витримки не повинне бути більш 1 години (за цей час встигає утворитися багатошарове покриття, що містить оксиди, нітриди та сульфідів).

Слід зазначити, що в результаті взаємодії різних факторів графіт у поверхневому шарі змінює свою форму, стаючи кулястим, хоча в матриці він мав пластинчасту форму. При спостереженні в растровому мікроскопі видно, що пластинчасті включення графіту округляються.

<i>Коморова Г.Л., Волошина Л.В., Цап О.І.</i> ПІДВИЩЕННЯ ТРИБОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧАВУНУ КОМПЛЕКСНОЮ ОБРОБКОЮ	52
<i>Кривошеков В.Е.</i> ИННОВАЦИОННЫЙ УЧЕБНЫЙ КУРС ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ УКРАИНЫ: РЕЦИКЛИНГ СУДОВ В МИРОВОМ ФЛОТЕ	54
<u>Кучук-Яценко С.І.</u> , <i>Антіпін Є.В., Дідковський О.В., Зягор І.В.</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ ДІЮЧИМ СТАНДАРТАМ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ОБ'ЄМНО- ТА ПОВЕРХНЕВО ЗАГАРТОВАНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ РЕЙОК	56
<i>Лавріненко В.І.</i> СУЧАСНІ НАПРАЦЮВАННЯ У НАПРЯМКУ ЗАСТОСУВАННЯ CVD-АЛМАЗІВ У АЛМАЗНОМУ ІНСТРУМЕНТІ	58
<i>Лавріненко В.І., Проц Л.А.</i> ДО ПИТАННЯ АНАЛІЗУ НАЯВНИХ ДАНИХ ТА ОЦІНКИ ЕНЕРГОЄМНОСТІ ПРОЦЕСІВ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ	66
<i>Лавров О.С., Голякевич А.А., Лавров С.М.</i> ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОЗБРОСННЯ ВИРОБНИЦТВА ТОВ «ТМ.ВЕЛТЕК» З МЕТОЮ ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ	71
<i>Лебедєв В.Г., Ніколаєва Т.В., Чумаченко Т.В., Омельченко Є.І.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛ РІЗАННЯ ПРИ ШЛІФУВАННІ ТИТАНОВИХ СПЛАВІВ ЕЛЕКТРОКОРУНДОМ, КРУГОМ З КУБІЧНОГО НІТРИДУ БОРУ ТА СИНТЕТИЧНИМ АЛМАЗОМ	74
<i>Лебедєв В.Г., Чумаченко Т.В., Омельченко Є.І., Ніколаєва Т.В., Беспалова А.В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛ РІЗАННЯ ПРИ ШЛІФУВАННІ МАРТЕНСИТНО- СТАРІЮЧОЇ СТАЛІ ЕЛЕКТРОКОРУНДОМ, КРУГОМ З КУБІЧНОГО НІТРИДУ БОРУ ТА СИНТЕТИЧНИМ АЛМАЗОМ	76
<i>Логінова О.Б., Кістерська Л.Д., Кондратюк Т.О., Бошицька Н.В., Солодуха А.Б.</i> МОДИФІКУВАННЯ ПОЛІЕСТЕРНОГО ТЕКСТИЛЮ НАНОЧАСТИНКАМИ СРІБЛА ДЛЯ БІОЦИДНОГО ЗАХИСТУ	79
<i>Lopata A., Smirnov I., Zinkovskii A., Lopata L.</i> IMPROVEMENT OF PROPERTIES COATINGS BY ELECTROCONTACT TREATMENT	81