

## Література

1. Коломійченко, А.В. Дослідження міцності зчеплення мідного шару з поверхнею МДО-покриття [Текст]/А.В. Коломійченко, Н.В. Тітов // Збірка мат. міжнародній науково-практичній конференції «Наукові дослідження і їх практичне застосування. Сучасний стан і шляхи розвитку 2010». - Одеса: Видавництво Черномор, 2010.-С.48-50.
2. Коломійченко А.В. Зміцнення мікродуговим оксидуванням деталей з алюмінієвих сплавів, відновлених наплавленням [Текст] / А.В. Коломійченко // Simpozion stiintific jubiliar cu participare internationala. "Lucrari stiintifice" .- Universitatea Agrara de Stat din Moldova, FMAA, Chisinau, 2000.-С.229-232.
3. Пат. 2147323 Російська Федерація, 3 25 D 11/06. Електроліт для мікродугового анодування алюмінію і його сплавів [Текст] / Ю. А. Кузнєцов, А. В. Коломійченко, В. Н. Хромов [та ін.]. - № 99110977/02; заявл. 17.05.1999 ; опубл. 10.04.2000 Бюл. № 10. - 6 с.

*Исследования и разработка технологий нанесений покрытий на детали машин с целью повышения их надежности В.О. Дейнега, Д.С. Ужва, Д.Д. Марченко*

*В статье предложены комбинированные технологии, включающие восстановление рабочих поверхностей, МГО, как упрочняющую обработку, и технологические приемы, позволяющие повысить долговечность подвижных соединений и деталей машин с покрытиями, имеющих существенное значение для различных отраслей машиностроения.*

*Research and development of technology for coating machine parts in order to improve their reliability V.O. Deynega, D.S. Uzhva, D.D. Marchenko*

*In the article, combined technologies, including the restoration of working surfaces, the IHO as hardening treatment and processing methods that improve the durability of mobile connections and machine parts with coatings that are essential for the various branches of engineering.*

УДК 621.9.025.74

## ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ЗА ДОПОМОГОЮ РІЗАЛЬНОГО І АБРАЗИВНОГО ІНСТРУМЕНТІВ

*С.А. Канахов, студент групи ЗМ 6/1 маг*

*А.М. Рябий, студент групи ЗМ 6/1 маг*

*А.П. Галєєва, кандидат педагогічних наук, доцент*

*Д.Д. Марченко, кандидат технічних наук, асистент*

*Миколаївський національний аграрний університет*

*В статті запропоновані феноменологічні моделі, зв'язуючи фізико - механічні характеристики нового інструменту з параметрами його пресування і спікання. Розроблена методика складання рецептури початкової абразивної суміші для поширеного заповнення прес-форм з метою отримання рівномірного розподілу зерен електрокорунду білого основною, великою і дрібною фракцій за усім обсягом інструменту.*

**Ключові слова:** різальний інструмент, змінні пластини, модифікація абразивного інструменту, хонінгування.

В умовах сучасної ринкової економіки, дефіциту виробництва сільськогосподарської техніки в Росії, її інтенсивного старіння, зниження купівельної спроможності підприємств по оновленню машинно-тракторного парку істотне значення придбаває максимальне використання наявних резервів по його відновленню і ремонту. Собівартість відновлених деталей не перевищує 50 - 70% ціни нових, а ресурс - 80 - 90%.

У структурі товарного фонду на вторинному ринку уживаної техніки важливе місце займають вузли і агрегати списаної техніки (двигуни внутрішнього згорання, паливні насоси високого тиску Гідропневмоагрегати та ін.). Така ситуація характерна не лише для вітчизняного агропромислового комплексу. Великий розвиток отримала система відновного ремонту в економічно розвинених країнах (США, Німеччина та ін.), на ринку яких продається уживаних тракторів в середньому в 3 рази більше, ніж нових. Техніку реалізують після якісного ремонту і обслуговування, при цьому її вартість складає приблизно 30% від первинної.

При виготовленні модифікованого однокомпонентного абразивного інструменту використовувався електрогідравлічний прес «Удар-20», принцип дії якого полягає в перетворенні електричної енергії в механічну за допомогою електричного розряду в рідину. Величина енергії розряду складає  $E=20$  кілоджоулів, що при часі розряду  $t = 4 \cdot 10^{-4}$  с. дає значення потужності розряду  $N=50$  МВт.

Після пресування зразки піддавалися високотемпературному спіканню в електровакуумній печі марки СШВЭ - 1.25/25 - 46, в якій створюється вакуум  $10^{-5}$  Па і максимальна температура нагріву - до  $250^{\circ}\text{C}$ .

Визначення щільності отриманого після спікання абразивного інструменту здійснювалося методом гідростатичного зважування на аналітичних вагах моделі ВЛР-200.

Визначення твердості модифікованого абразивного інструменту проводилося на приладі Роквеллу за шкалою В. Статистична обробка полягала у визначенні достатньої кількості дослідів, оцінці точності вимірів.

При аналізі розподілу абразивних зерен по розмірах для різної зернистості по ГОСТ Р 52381-2005 і ГОСТ 3647- 80 побудовані графічні залежності для зернистості F100, P120 і M40, представлено на рис. 1.

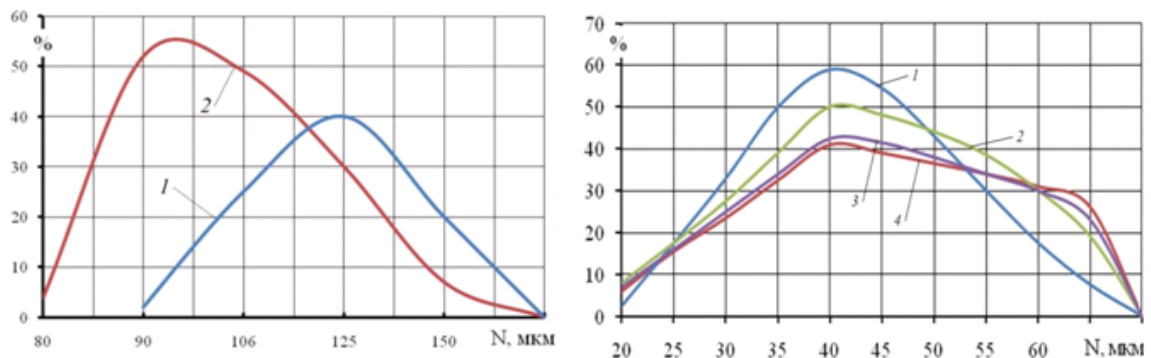


Рис. 1. Залежності для зернистості F100, P120 і M40

При аналізі залежностей встановлено, що ГОСТ передбачає значна кількість зерен більшої фракції, ніж основна в об'ємі стандартного інструменту (для мікрошліфпорошків M40 до 12% при високому вмісті зерен основної фракції (індекс В), до 27% при допустимому вмісті зерен основної фракції (індекс Д); для зернистості F100, P120 від 20% до 30%). Показано, що при створенні стандартного абразивного інструменту у

складі початкової абразивної суміші ГОСТ передбачено, що розмір великої фракції перевищує розмір основної фракції в 1,55...1,7 рази. Ці вимоги ГОСТ зберігаються і для мікрошліфпорошків М10 - М5, де кількість зерен великої фракції знаходиться в межах 20...30%. Відмічено, що при створенні однокомпонентного абразивного інструменту, що отримується методом ударного пресування з подальшим високотемпературним спіканням, кількість великих зерен в об'ємі інструменту значно зменшена, про що свідчить графічна залежність, представлена на рис. 2, але розмір великої фракції перевищує розмір основної фракції в 1,4...1,5 разу. З аналізу цієї залежності видно, що кількість великих зерен зменшилася на 13%. Проте при хонінгуванні поверхні гільзи циліндра таким інструментом велика вірогідність появи глибоких рисок-подряпин на «дзеркалі» гільзи, що значно послабляє її експлуатаційні можливості.

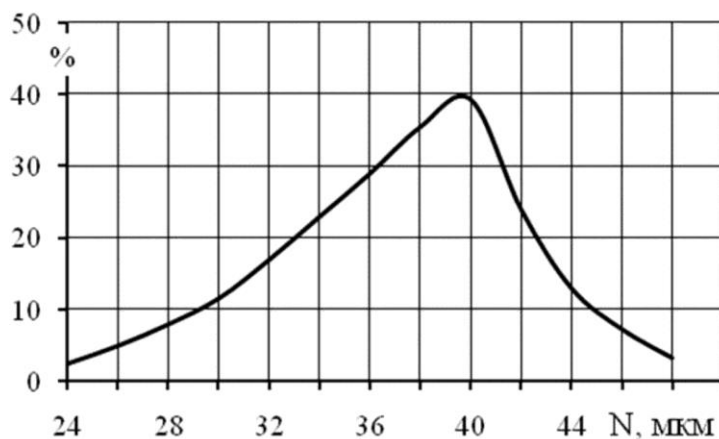


Рис. 2. Крива розподілу розмірів зерен в однокомпонентному абразивному інструменті (початковий розмір зерен - 120 мкм)

Мікрошліфпорошків зернистістю М40 : криві розподіли розмірів зерен в інструменті з: 1-високим; 2 - підвищеним; 3-нормальним; 4 - допустимим вмістом зерен основної фракції в його об'ємі.

Щліфувальних порошоків зернистістю Б100, Р120 (зернистість №12 по ГОСТ 3647 - 80): 1 - для зернистості Б100; 2 - для зернистості Р120.

З метою підвищення рівномірності розподілу розмірів зерен в тілі інструменту запропонований спосіб виготовлення однокомпонентного абразивного інструменту з додатковим дробленням різальних абразивних зерен електрокорунду білого шляхом додавання зерен карбиду бору в початкову абразивну суміш(далі - модифікованого однокомпонентного

абразивного інструменту). Відмітна особливість способу полягає в тому, що змішування порошків електрокорунду білого і карбіду бору було не рівномірним за усім обсягом інструменту, а робилося шарами з урахуванням того, що при проходженні ударної хвилі через усю висоту пресування її енергія затухає до низу пресування і відповідно, зменшується міра дроблення зерен електрокорунду білого і карбіду бору.

Для визначення напруги в процесі вільного різання пластиною зі вставкою з твердого сплаву був зроблений порівняльний розрахунок ПДВ методом кінцевих елементів в програмному комплексі ANSYS DesignSpace для однорідної пластини з твердого сплаву і форми вставки типу «квадрат». Досліджувалося поєднання вставки твердого сплаву T15K6 з основою пластини із Сталі 60 при різній геометрії різальної частини і що становлять сили різання :  $P_y = 1000 \text{ Н}$ ,  $P_x = 500 \text{ Н}$ . В результаті отримано збільшення напруги розтягування майже в 2 рази для пластини зі вставкою (рис. 3). Для зменшення цієї напруги була запропонована фігурна вставка, верхня поверхня якої співпадає з положенням нульової лінії напруги. Розрахунок на ПДВ пластинів з фігурною вставкою за тих же умов показав, що напруга підвищилася трохи в порівнянні з однорідною пластиною з твердого сплаву і сталі значно менше, ніж у пластинів з прямокутною вставкою (рис. 4).

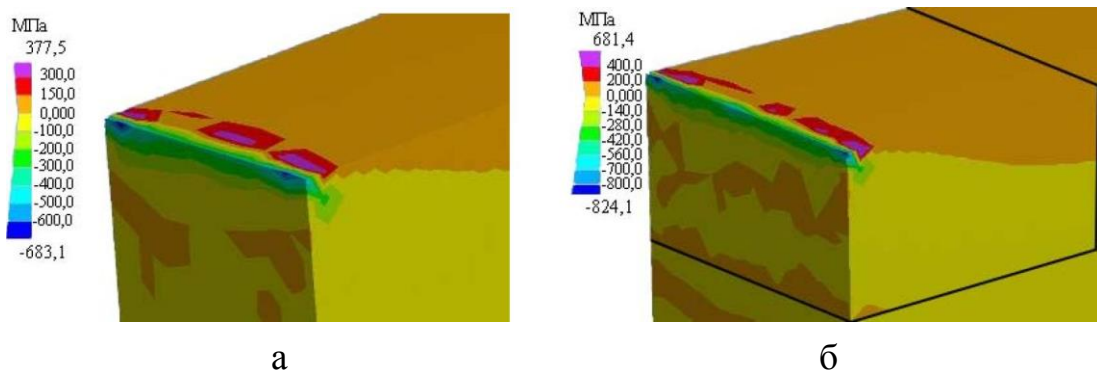


Рис. 3. Розрахунок ПДВ однорідної пластини (а) і пластини зі вставкою (б):

$$\alpha=7 ; \gamma=0$$

Розрахункова міцність пластинів з фігурною вставкою підвищилася в порівнянні з конструкцією складених пластинів з квадратною вставкою,

оскільки тут було використано умову рівномірності форм леза інструменту.

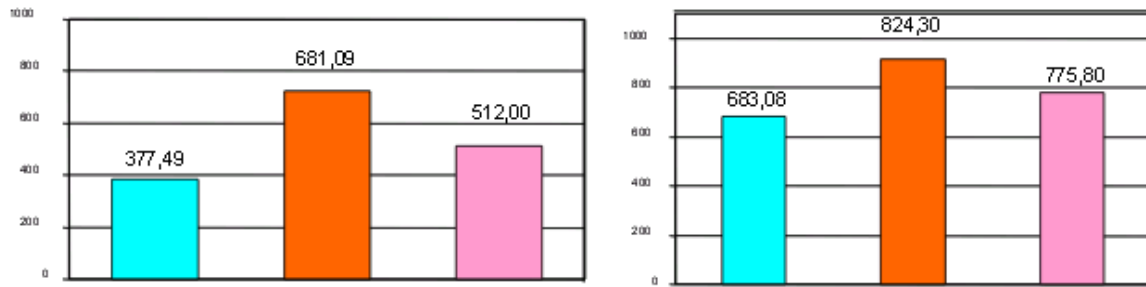


Рис. 4. Порівняння максимальної нормальної напруги

При виготовленні розробленої конструкції складеного різального інструменту з фігурною вставкою були підібрані оптимальні режими виготовлення : тиск при пресуванні 600 МПа, температура спікання 1150°C і час спікання 1,5 години. Вони забезпечували мінімальну пористість, максимальну щільність, необхідну мікротвердість і в теж час невеликий розмір зерна.

Для кращої взаємодії матеріалів вставки(твердий сплав Т15К6) і основи пластини(що складається з порошку заліза 96%, графіту 1,5% і міді 2,5%) на межу розділу матеріалів додавалася невелика кількість порошку міді. В результаті були отримані якісні зразки складених композиційних різальних пластинів (рис. 5).



Рис. 5. Складена різальна пластина для відрізного різця

Для визначення ефективності застосування розробленого складеного різального інструменту розрахована собівартість виготовлення цього різального інструменту. Оскільки виготовлення, що входять в технологічний процес, складеної різальної пластини технологічні операції змішування порошкоподібних компонентів, сушки, пластифікування, пресування, спікання аналогічні як при виготовленні складених, так і при

виготовленні однорідної різальної пластини, то ефект визначався на основі економії інструментальних матеріалів і з урахуванням додаткових витрат енергії, матеріалів і праці, необхідних для виготовлення складеного різального інструменту в порівнянні з виготовленням пластини з однорідного матеріалу.

### Література

1. Дуреев В.В., Ретюнський О.Ю. Методика виготовлення равнопрочних СМП зі зменшеним змістом твердого сплаву // Ресурсозберігаючі технології в машинобудуванні: Матеріали 2-ої міжрегіональної науково-практичної конференції з міжнародною участю. - Алт. держ. техн. ун-та, 2002. - С.189.
2. Дуреев В.В., Ретюнський О.Ю. Методика проектування і виготовлення равнопрочних композиційних СМП методом селективного лазерного спікання(СЛС) // Труды VIII міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів і молодих учених "Сучасні техніка і технології". - Томськ: Изд.ТПУ - Т2. - С. 106-107.
3. Honing with increase in the cutting speed / Yu. N. Polyanchikov, A. L. Plotnikov, O. A. Kursin, M. Yu. Polyanchikova, A. V. Leshukov // Russian Engineering Research. - 2008. - № 7. - P. 727-728.
4. Теслярів А. Л., Полянчикова М. Ю. Підвищення рівномірності розподілу різальних зерен по розмірах в абразивному інструменті при новому способі виготовлення / А. Л. Теслярів, М. Ю. Полянчикова // Методи підвищення технологічних можливостей металообробного устаткування з ЧПУ: сб. науч. тр. - Уфа : УГАТУ. - 2010. - С. 177-180.
5. Полянчикова М. Ю. Отримання однокомпонентного абразивного інструменту з поліпшеною структурою // Інструмент і технології. - 2010. - С. 65-67.

*Повышение качества обработки деталей машин с помощью режущего и абразивного инструмента С.А. Канахов, А.М. Рябой, А.П. Галеева, Д.Д. Марченко*

*В статье предложены феноменологические модели, связывая физико - механические характеристики нового инструмента с параметрами его прессования и спекания. Разработана методика составления рецептуры начальной абразивной смеси для послойного заполнения пресс-форм с целью получения равномерного распределения зерен электрокорунда белого основной, большой и мелкой фракций по всему объему инструмента.*

*Improving the quality of machining by the cutting machine and the abrasive tool*

*S.A. Kanahow, A.M. Riaboy, A.P. Galeeva, D.D. Marchenko*

*The paper proposed a phenomenological model, linking the physical - mechanical characteristics of the new instrument with the parameters of its pressing and sintering. The technique of formulating initial abrasive mixture for stratified filling the molds with a view to obtaining a uniform distribution of grains fused white primary, large and small fractions of the whole volume of the instrument.*

**УДК 629.424.1:621.436**

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ОЧИЩЕННЯ ПАЛИВА З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ПЛУНЖЕРНИХ ПАР ПАЛИВНИХ НАСОСІВ ДИЗЕЛІВ**

***Є.І. Мордецький, студент групи ЗМ 6/1 маг***

***Д.Д. Марченко, кандидат технічних наук, асистент***

***Миколаївський національний аграрний університет***

*В статті приведені результати порівняльних випробувань впливу міри очищення палива від води в паливній системі трактора на зносостійкість плунжерних пар та запропоновано конструктивне рішення проточного водовідділювача.*

**Ключові слова:** водовідділювач, дизельне паливо, ресурс, плунжерна пара, паливний насос

Ефективність роботи автотракторних дизелів, їх рівень надійності, потужності і економічні показники, значною мірою залежать від стану паливної апаратури. У сільському господарстві при експлуатації тракторів