

©Холод А.В., Тарасюк А.П.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ НАНОСТРУКТУРНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТВЕРДЫХ СОТС**

### **1. Постановка проблемы**

Развитие современного машиностроения, тесно связано с появлением новых материалов. Все большим интересом пользуются наноструктурные инструментальные материалы. К наноструктурным материалам можно отнести материалы с размерами зерен до 100 нм. Нанотехнологии являются наиболее перспективным направлением развития науки в настоящее время. Они включают в себя технологии, оборудование и средства контроля полученной продукции. В связи с появлением в промышленности все большего количества труднообрабатываемых материалов, актуальной становится проблема эффективной обрабатываемости этих материалов. К таким материалам можно отнести «Волькар».

### **2. Цель исследования**

Целью исследования было выявить: при каких СОТС обработка «Волькара» будет наиболее эффективной, а износ обрабатывающего инструмента минимальным, с сохранением рабочих параметров.

### **3. Основное содержание**

На кафедре НТУ «ХПИ» было проведено исследование обрабатываемости нового наноструктурного инструментального материала «Волькар». В качестве метода обработки было выбрано алмазно-искровое шлифование.

Для оценки обрабатываемости материала был использован критерий, который отражает силовые зависимости и напряженность процесса шлифования. Данный критерий может быть рассчитан по формуле:

$$K_{\omega} = \frac{P_z}{P_y} \quad (1)$$

Он отражает процесс резания в динамике, влияние температурно-скоростного фактора, свойств обрабатываемого материала, состояние рабочей поверхности круга.

Коэффициент шлифования, как правило, меньше единицы, а при определенных условиях его значение может приближаться к коэффициенту трения пары – притупленный круг и обрабатываемый материал.

При больших значениях коэффициента шлифования взаимодействие абразивного инструмента с материалом более эффективно.

Изучение влияния различных СОТС на процесс алмазно-искрового шлифования позволило оценить коэффициент шлифования для наноструктурного инструментального материала «Волькар», что позволило определить наиболее благоприятные условия его обработки.

Данные, полученные в результате эксперимента были обработаны на ЭВМ с применением математического пакета MathCad и представлены ниже в виде табл. 1.

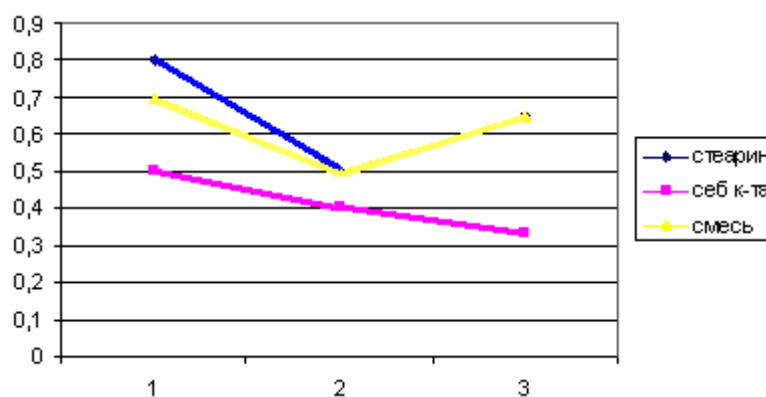
Как видно из обработанных данных, обработка наноструктурного материала «Волькар» с применением различных СОТС имеет очень близкие значения обрабатываемости. В данном исследовании применялись твердые СОТС, это было обусловлено условиями обработки, т.к. применение жидких СОТС затрудняет вести процесс наблюдения за процессом обработки, в результате разбрызгивания. Что может привести в свою очередь к травматизму на производстве. Наиболее высокие показатели обрабатываемости и сохранение профиля рабочей поверхности алмазного круга, были достигнуты при использовании стеарина, как видно из диаграммы. Применение

себациновой кислоты и их смеси показало немного худшую обрабатываемость и засоление профиля алмазного круга.

**Таблица 1** – Определение коэффициента шлифования при различных СОТС

Нагрузка $P$ , МПа	Коэффициент шлифования, $K_{ш}$		
	Стеарин	Себациновая кислота	Смесь
1	0,8	0,5	0,7
2	0,5	0,4	0,5
3	0,65	0,33	0,65

Графически данные эксперимента представлены на рис.1:



**Рис. 1** – Коэффициент шлифования при использовании различных СОТС

## Выводы

1. Обработка труднообрабатываемых материалов сопровождается значительным износом режущей части инструмента. Применение СОТС позволяет намного снизить износ режущего инструмента, и более долгое сохранение рабочего профиля.

2. Применение твердых СОТС позволяет уменьшить использование расходных материалов, но при этом позволяет подавать СОТС в зону резания в дозированном количестве без перерасхода.

3. Правильный подбор СОТС, позволяет значительно снизить износ обрабатывающего инструмента и повысить производительность обработки труднообрабатываемых материалов.

### **Список использованных источников:**

1. Семко М. Ф. Интенсифицированные методы алмазно-абразивной обработки инструментами из сверхтвёрдых материалов / М. Ф. Семко // Пути повышения производительности, качества и эффективности процессов абразивной, алмазной и эльборной обработки в машиностроении : тез. докл. Всесоюз. науч.-техн. конф., Москва, 23-25 ноября 1976 г.). – М.: НИИМАШ, 1976. – С. 21–24.

2. Андриевский Р. А. Нанокompозиты на основе тугоплавких соединений / Р. А. Андриевский, В. С. Урбанович // 1-я Всероссийская конференция по наноматериалам «НАНО-2004», Москва, 17-21 декабря 2004 г.: сб. докл. – М.: ИМЕТ РАН, 2004. – С. 23–27.

3. McCandlish L. E. Processing and properties of nanostructured WC-Co / L. E. McCandlish, V. N. Kear, B. K. Kim // Nanostr. Mat. – 1992. – Vol. 1, № 2. – P. 119–124.

*Холод А.В., Тарасюк А.П.* «Исследование процесса обрабатываемости наноструктурных материалов с применением твердых СОТС».

В статье рассматривается применение твердых СОТС для обработки труднообрабатываемых материалов типа «Волькар».

**Ключевые слова:** наноматериалы, алмазный круг, шлифование, режущий инструмент, износостойкость.

*Холод А.В., Тарасюк А.П.* «Дослідження процесу оброблюваності наноструктурних матеріалів з використанням твердих СОТС».

У статті розглядається застосування твердих СОТС для обробки важкооброблюваних матеріалів типу «Волькар».

**Ключові слова:** наноматеріали, алмазний круг, шліфування, ріжучий інструмент, зносостійкість.

***Kholod A.V., Tarasyuk A.P.*** “Investigation of nanostructured materials mashinability using solid SOTS”.

The article discusses the use of hard SOTS to handle hard to nanostructured materials, such as “Volkar”.

***Keywords:*** nanomaterials, diamond wheel, grinding, cutting tool wear.

Стаття надійшла до редакції 2 грудня 2010 р.