

**А.М. Бровченко А.М, инж., И.Ф. Пономаренко, доц., канд. хим. наук,
М.Ф. Волченко, доц., канд. хим. наук, Н.Г. Возна, препод.**
Кировоградский национальный технический университет

Исследование условий повышения эксплуатационных свойств алмазно-абразивного инструмента

В статье изложены результаты научных исследований по использованию твердых смазок и эффективности обработки импрегнированными кругами.
абразивные круги, твердые смазки, импрегнация инструмента

В процессе осуществления алмазно-абразивной обработки только незначительная часть абразивных зерен осуществляет резание. Возможен непосредственный контакт связки с обрабатываемой поверхностью. Характеристики трения матрицы имеют решающее значение, так, как существует опасность схватывания матрицы, содержащей адгезионно-активную составляющую с контртелом. Такое схватывание обычно приводит к вырыванию частиц алмазно-металлической композиции, резкому повышению коэффициента трения, возрастанию температуры в зоне контакта и разрушению. Стандартные круги, как правило, обеспечивают величину трения, существенно превосходящую его оптимальный уровень (слишком большая величина трения вызывает интенсивное затупление и рост площадок износа, слишком малая – способствует проскальзыванию абразивных зерен)

На преодоление трения затрачивается значительная часть энергии. Существует достаточно много научных гипотез, посвященных объяснению природы трения, часто противоречащих друг другу, что затрудняет выбор оптимального технического решения для конкретных условий шлифования. Наиболее распространенным методом уменьшения трения является использование СОЖ с различными маслами. Однако известно, что из – за высокого давления в зоне контакта алмаза с металлом жидкость не попадает в эту зону и ее охлаждающее воздействие осуществляется уже после прохождения зерна. Это может служить причиной повышенного адгезионного износа зерен. Уменьшить износ алмазных зерен можно путем изменения природы пленок, разделяющих контактирующие тела. Существует возможность снижения трения за счет модификации состава связок. Имеются данные по использованию связок, в состав которых введены наполнители способствующие снижению трения (чугун, графит, дисульфит молибдена, фтористый кальций, сульфиты железа) [1,2,3,4].

Установлено, что не все компоненты связки способствуют снижению трения. Показано [3], что увеличение содержания олова в медно - оловянистых сплавах с 10 до 20% приводит к резкому повышению коэффициента трения. Имеется положительный опыт применения, абразивных кругов на грифталевых связках, которые используются на финишных операциях. Реальные условия алмазно-абразивного шлифования настолько многообразны, что практически для обработки каждого конкретного материала необходимо подбирать соответствующую связку. Видимо, традиционные пути

повышения эксплуатационных свойств исчерпали свои возможности. Необходимы новые пути, один из которых автоматическое регулирование и

оптимизация процесса трения путем применения самосмазывающихся инструментов. На практике изменение фрикционных свойств связок алмазно-абразивного возможно за счет их пропитки специальными составами (импрегнации), или нанесения твердосмазочных покрытий (ТТС) на рабочую поверхность инструмента. Импрегнация позволяет увеличить число фактически работающих зерен за счет изменения упругих свойств связки. Непосредственное влияние импрегнатора проявляется в смазочном действии, которое определяется контактными физико-химическими процессами. Вероятный механизм контактного действия импрегнатора складывается из его разложения (распада), физической адсорбции на шлифуемый материал и химического взаимодействия с ним. Суммарный эффект проявляется в снижении трения. Показано [7], что в результате импрегнации возрастает прочность абразивных кругов при испытании на растяжение, на 30 – 50% возрастает модуль упругости, до 10 раз возрастает демфирующая способность, в 1,5 -2,0 раза увеличивается теплопроводность, в 1,2 – 1,5 раза уменьшается трение. Импрегнаторы в 1,5 раза снижают волнистость. Для пропитки импрегнатор должен иметь малые величины поверхностного натяжения и температуру плавления. Таким требованиям в определенной степени удовлетворяют углерод и кремнеорганические соединения. Экспериментально установлено, что универсального импрегнатора, одинаково эффективного для всех видов материалов не существует. Использование импрегнаторов эффективнее на жестких режимах. Как показала практика твердые технологические смазки (ТТС) целесообразно применять там, где имеет место высокая теплонапряженность процесса и невозможно применять СОЖ, и там, где она не обеспечивает требуемого технологического эффекта. Наиболее проблемными, с этой точки зрения являются операции: шлифования торцом круга и разрезка. При осуществлении этих операций контакт происходит на большой площади и имеет большую протяженность. Наибольший эффект от использования ТТС получают при алмазно – абразивной обработке таких сплавов, которые склонны к трещинообразованию. Склонностью к трещинообразованию обладают как твердые, так и магнитные сплавы. В качестве ТТС обычно применяют вещества, имеющие lamellarную структуру,- графит, иодиды, сульфиды и селениды металлов, нитрид бора, слюду, тальк, и др. Наибольшее распространение получили графит и дисульфид молибдена [4,6]. Компоненты ТТС обладают лучшими смазывающими и диспергирующими способностями по сравнению с аналогичными компонентами СОЖ. Недостатком ТТС является ограниченная моющая и охлаждающая способность [1]. Основные трудности в применении ТТС состоит в изыскании наиболее эффективных способов введения в зону обработки. ТТС применяются в виде брикетов, карандашей, пластичных смазочных материалов. В отдельных случаях целесообразно введение порошкообразных ТТС в состав жидких СОТС. ТТС могут наноситься как на поверхность круга, так и на поверхность инструмента. Основой ТТС является воск, или стеарин с различными компонентами. Некоторые ТТС можно использовать для осуществления пропитки (импрегнации) абразивного инструмента. На поверхность режущего инструмента ТТС наносят пылением. В этом случае используют смазку на основе дисульфида молибдена которая затем «отверждают» в печи путем ступенчатого нагрева от 60 до 200 °С в течение 6 часов. При нанесении смазывающего материала на режущую поверхность круга значительно уменьшается силы трения между связкой и поверхностью обрабатываемого материала. Составы для приготовления ТТС и импрегнации абразивного инструмента приведены в таблице 1.

В работе [3] показано, что применение твердосмазочного покрытия с частицами нитрида бора приводит к снижению удельной работы шлифования с 248 до 162 Дж/мм.,

Сглаживается высота сглаживания профиля и, соответственно, возрастает относительная опорная высота профиля. При нанесении ТТС на рабочую поверхность круга увеличивается фактическое количество зерен участвующих в резании, а размеры самих зерен уменьшаются. Введение в состав связки антифрикционных веществ снижает удельную работу шлифования в начальный период работы (в 2 раза и более). Установлено, что при этом уменьшается и коэффициент абразивного резания. Снижается степень засаливания режущей поверхности алмазных кругов. Таблица 2

Таблица 1 - Составы для приготовления ТТС и импрегнации абразивного инструмента

№ п/п	Составы для приготовления ТТС и импрегнации абразивного инструмента	Область применения	Источник
1.	Дисульфит молибдена 10 % Аквол 0,1% Сода кальцинированная 0,1% Вода ост	Для операций внутреннего шлифования	И.Л. Калужского ЦНТИ №7-85
2.	Дисульфит молибдена 1-25 Концентрат сульфонатной СОЖ 0,5 -10 Смазка ЦИАТИМ -201 0,5 -7 Растворитель 0,5- 5	При шлифовании с СОЖ	АС СССР № 1000255 М 24 D Опубл. 28.02 83 Бюл. № 8
3.	Воск 45-50% Хлористый аммоний 50-55%	ТТС для шлифования твердых сплавов	АС СССР № 217577 С10М 7/02 1967 г.
4.	Бихромат аммония 34 -40% Глицерин 6-10% Воск ост.	Шлифование твердых сплавов	АС СССР № 899641 С 10М 7/02 Опубл 23.01.82. Бюл. № 3
5.	Воск 45 -50 % Олеиновая кислота 1-2 Хлористый аммоний до 100%	Шлифование твердых сплавов	АС СССР № 56092 С 10М 7/02 Опубл. 05.06.77. Бюл. № 21
6.	Гипосульфит натрия 5-40 Вода ост	Повышение эксплуатационных свойств абразивного инструмента	АС СССР № 1000450 С 09К 3/14 Опубл. 28.02 83 Бюл. №8
7.	Олеиновая кислота 100 %	Повышение эксплуатационных свойств абразивного инструмента	АС СССР № 921833 В 24D 3/34 Опубл. 23.04.82 Бюл. № 15

Таблица 2 - Удельная работа шлифования и коэффициент абразивного резания

Наполнитель	Удельная работа шлифования кгс.м/мм ²		Коэффициент абразивного резания	
	После правки	После съема 200 г сплава	После правки	После съема 200 г сплава
Карбид бора	26	45	0,48	0,43
Стекло	26	35	0,48	0,47
Стекло + электрокорунд	22	38	0,40	0,36
Стекло + графит	13	38	0,35	0,47
Карбид бора + графит	22	50	0,36	0,47

Полагают, что самозатачивание удастся достигнуть только при резке абразивных изделий, электрохимическом шлифовании, когда идет абразивный износ или растравливание связки, что приводит к обнажению алмазов. В большинстве случаев не удается подобрать состав, обеспечивающий самозатачивание инструмента, поэтому его режущие свойства периодически восстанавливают правкой.

Как правило, алмазные круги на органических связках работают в режиме ограниченного самозатачивания. Смазывание рабочей поверхности круга полностью устраняет заволакивание ее частицами металла и поэтому не происходит вырывания алмазосодержащего слоя в процессе самозатачивания инструмента.

Импрегнирование также позволяет улучшить эффективность его самозатачивания и оптимизировать процессы, происходящие в зоне резания. Применение импрегнации позволяет увеличить количество фактически работающих зерен, увеличить стойкость круга, улучшить структуру рабочего цикла шлифования, и эксплуатационные свойства обрабатываемого материала. С целью определения эффективности использования импрегнации для повышения стойкости отрезных кругов при разрезке заготовок из высококоэрцитивного магнитного сплава ЮН15ДК25БА проводили испытания. Разрезку магнитных заготовок осуществляли на станке Шарм-1. Отрезные круги из электрокорунда пропитывали в 10% растворе олеиновой кислоты в ацетоне. Сушку кругов проводили при температуре 20° С.

В результате испытаний установлено, что стойкость отрезных кругов увеличилась на 30%, а количество прижогов, сколов и микротрещин уменьшилось на 10 -15%. Незначительное улучшение качества в этом случае связано с недостаточно эффективным охлаждением зоны резания.

Испытания эффективности использования карандашей твердой смазки проводили на станках: ОПШ, 395М, 3Г71. Обрабатывали детали из сталей Х12М, 5ХНМ, 40Х13, Ст45 и твердых сплавов ВК-15, ВК-20. Режимы обработки: Скорость вращения круга 35/м/сек. Скорость перемещения стола подача- 7 м/мин. Поперечная подача -0,02 мм/дв ход. Абразивный круг- 25А16ПСМ18К5.

Дефектов в виде прижогов, сколов и микротрещин на поверхности образцов не обнаружено. Производственные испытания показали, что применение карандашей твердой смазки позволяет повысить производительность шлифования на 15% при одновременном уменьшении шероховатости поверхности на 1-2 класса. Стойкость кругов между правками удалось увеличить в 2,5 раза, а расход абразивного инструмента уменьшить в 1,5 раза.

Результаты исследований показывают, что использование ТТС дает ощутимый положительный эффект и в дальнейшем необходимо совершенствовать как составы ТТС, так и составы для пропитки абразивного инструмента. Перспективным, на наш взгляд, является использование в качестве основы ТТС мелкодисперсного графита и создание ТТС на основе графитолов. Для определения эффективности применения тех, или иных способов снижения трения в зоне контакта рационально использовать различные сигналы, акустические или электрические, которые сопровождают процесс шлифования, используя их в качестве информационного показателя, характеризующего как состояние режущей поверхности, так и условия протекания процесса шлифования.

Список литературы

1. В.П. Ларшин, А.М. Гречиха, А.В. Якимов Твердые технологические смазки для абразивного инструмента. Инструментальный світ №2 2002. С 33 – 34.
2. С.А. Попов, В.А. Панайоти Применение твердой смазки для повышения эффективности эльборового инструмента. - "Станки и инструмент", М., "Машиностроение", 1979, №10. С. 6 - 9

3. Попов С.А., Малевский Н.П., Терещенко Л.М. Алмазно–абразивная обработка металлов и твердых сплавов. М.: „Машиностроение„, 1977. 263 с.
4. С.Г. Энтелис, Э.М. Берлингер Смазочно–охлаждающие технологические средства для обработки металлов резанием; Справочник. М.: Машиностроение, 1986. 352 с.
5. Бердичевский Е.Г. Смазочно–охлаждающие средства для обработки материалов; Справочник. М.: «Машиностроение», 1984.224 с.
6. Кизиков Э.Д. Верник Э.Б., Кошевой Н.С. Алмазно–металлические композиции .К., «Техніка» 1988 135 с.
7. Островский В.И. Импрегнированный абразивный инструмент: Обзор. НИИмаш. 1980. № 72. 19 с.

The results of scientific research in using solid lubrication and abrasive treatment by given in article
abrasive wheels solid lubrication impregnation

В статті приведені результати наукових досліджень по використанню твердих змазок та абразивної обробки імпрегнованими кругами

УДК 65.011

С.А. Романчук, к.т.н., доцент, Сколотяна О.В., ст. гр. МК-03М

Кіровоградський національний технічний університет

Унікальна торгова пропозиція, як спосіб активізувати увагу споживача.

У статті розкривається суть активізації уваги споживача за допомогою створення унікальної торгової пропозиції, розглянута методика створення таких пропозицій. Запропоновані оригінальні прийоми їх використання.

унікальна торгова пропозиція (УТП), реклама, правдива УТП, неправдива УТП.

В умовах коли ринок споживача домінує, кількість товарів на ринку щодня збільшується, жорстка конкурентна боротьба стала звичайним явищем, виникає необхідність у пошуку нетрадиційних методів впливу на споживача. Таким методом є УТП, що являє собою мистецтво ефективного впровадження рекламної інформації у підсвідомість великої кількості людей за найменших витрат.

Р. Рівс, видатний автор популярних рекламних девізів (слоганів), на основі вивчення тисяч рекламних об'яв прийшов до наступного висновку: “Споживач схильний запам'ятовувати з рекламної об'яви лише дещо одне: або один сильний довід, або одну сильну думку”. Отже, кожне рекламне оголошення повинне зробити споживачеві якусь унікальну торгову пропозицію. Воно повинно говорити кожному окремому читачеві: “Купи саме цю продукцію і отримаєш саме цю специфічну вигоду”. Пропозиція повинна бути такою, яку конкурент або не може дати, або просто не висуває. Воно повинно бути унікальним. Його унікальність має бути пов'язана або з унікальністю продукцію, або з твердженням, якого ще не робили в даній сфері реклами. Пропозиція повинна бути настільки сильною, щоб привести в рух мільйони, тобто повернути до споживання вашої продукції нових споживачів. Не викликає ніякого сумніву, що дуже багато видів продукції, на перший погляд, абсолютні ідентичні.