

# ВЫБОР СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ОСНОВЕ

*Р.Ф. МУСТАФАЕВ, канд. хим. наук  
(НИХП, г. Новосибирск)  
Н.С. АЛЕКСЕЕВ, канд. техн. наук  
В. А. КАПОРИН, аспирант  
А.В. РЯЗАНОВ, студент  
С.В. ИВАНОВ, инженер  
(РИИ АлтГТУ, г. Рубцовск)*

Статья поступила 7 ноября 2012 года

**Капорин В. А.** – 658207, г. Рубцовск, ул. Тракторная 2/6, Рубцовский  
индустриальный институт (филиал) Алтайского государственного  
технического университета им. И.И. Ползунова, e-mail: tm@rubinst.ru

Приведены результаты экспериментальных исследований влияния различных марок смазочно-охлаждающих жидкостей на некоторые показатели процесса шлифования плазменных покрытий.

**Ключевые слова:** плазменные покрытия, смазочно-охлаждающие жидкости, шлифование, стойкость, производительность, шероховатость.

## Введение

Износостойкие плазменные покрытия на железной основе получили широкое распространение в последние годы как для восстановления изношенных деталей, так и для их упрочнения [1].

Размерная обработка этих покрытий обычно производится шлифованием. Однако низкая теплопроводность, интерметаллидная основа и особенности строения напыленного слоя затрудняют процесс шлифования указанных покрытий.

Важным технологическим элементом процессов абразивной обработки являются смазочно-охлаждающие жидкости. Реализация их функциональных свойств существенно влияет на такие параметры процесса обработки, как точность, расход абразивного инструмента, производительность обработки, стойкость шлифовальных кругов, шероховатость и состояние поверхностного слоя обработанных деталей.

В настоящее время в Сибирском регионе для шлифования плазменных покрытий шеек коллен-

чатых и распределительных валов автотракторных двигателей широко используются водные растворы эмульсола «ЭКОЛ-3», который производится ООО НПО «Сибирская лаборатория качества» (г. Мыски, Кемеровская область) по ТУ 2422 – 001-23750583-93.

В то же время в ООО «Научные исследования и химические продукты» (г. Новосибирск) для шлифования труднообрабатываемых материалов разработаны новые марки смазочно-охлаждающих жидкостей на основе концентрата «ПОА-2м» и эмульсола «ЭПМ-1ш» [2].

Эти новые марки СОЖ рекомендуются для замены отечественных смазочно-охлаждающих жидкостей различной природы, в том числе водоземлюльсионных (акволов, укринолов, эколов и др.), и импортных, таких как Ratak, Mobilent, Blasocut, Cimcool и др.

С целью определения эффективного вида СОЖ для предварительного шлифования плазменных покрытий на железной основе были проведены сравнительные эксперименты.

## Методика исследования

Для проведения экспериментов были приготовлены 3 %-е водные растворы эмульсола «ЭКОЛ-3», концентрата «ПОА-2м» и эмульсола «ЭПМ-1ш». В качестве обрабатываемого материала использовалось плазменное покрытие из порошковой смеси на железной основе состоящей из 10 % по массе порошка интерметаллида марки ПВ – Н85Ю15, 10 % самофлюсующего порошкового сплава ПР-НХ17СР4, остальное – железный порошок ПЖРВ 2.200.26.

В результате микрорентгеноспектрального анализа было установлено, что плазменное покрытие из указанного порошка имело следующий химический состав, вес. %: Fe – 68,65; Ni – 5,85; Cr – 1,05; O – 12,61; C – 11,85. Твердость покрытия составляла 610 HV.

Эксперименты проводились в условиях круглого наружного шлифования на полуавтомате высокой точности 3М152МВФ2 с ЧПУ. Для исследований применялся шлифовальный круг с характеристикой ПП 600 × 80 × 305 24А25НС26К11. Параметры режима резания были подобраны на основании рекомендаций [3] для шлифования труднообрабатываемых материалов и поддерживались неизменными: скорость резания  $V_k = 50$  м/с, окружная скорость детали  $V_n = 24$  м/мин, скорость продольной подачи стола  $S_{пр} = 425$  мм/мин и глубина резания  $t = 0,01$  мм/дв. ход.

Образцы из напыленного покрытия представляли собой валы диаметром 75 мм и длиной рабочей части 300 мм. Подача СОЖ в зону резания осуществлялась свободно падающей струей (поливом).

За основные показатели процесса шлифования были приняты стойкость шлифовальных кругов, скорость массового съема металла (производительность) и шероховатость обработанной поверхности.

Критерием стойкости шлифовальных кругов служило время обработки до появления на обработанной поверхности гранености, дробления, видимых прижогов и других дефектов шлифования, сопровождающихся специфическим (дребезжащим) звуком. Шероховатость

шлифованной поверхности контролировалась на профилографе – профилометре АБРИС – ПМ07.

Испытания указанных марок СОЖ проводили с трехкратной повторностью. По каждой серии опытов определялись средние значения показателей.

## Результаты исследования и их обсуждение

Сводные данные по выбранным показателям для всех испытанных марок СОЖ представлены в табл. 1.

Из этой таблицы следует, что при шлифовании плазменного покрытия на железной основе лучшие результаты по выбранным показателям достигаются при использовании СОЖ марки «ЭПМ-1ш». Так, например, использование этой марки СОЖ обеспечило производительность обработки в 1,3 и 3,4 раза выше по сравнению с СОЖ марок «ПОА-2м» и «ЭКОЛ-3» соответственно.

При использовании всех марок СОЖ достигалась достаточно низкая шероховатость шлифованной поверхности, которая удовлетворяет техническим требованиям к качеству поверхностного слоя шеек коленчатых и распределительных валов.

Представляло интерес изучение влияния концентрации СОЖ на выбранные показатели шлифования. Для этого были приготовлены 1,5, 3 и 5 %-е водные растворы эмульсола «ЭПМ-1ш» и испытаны при тех же условиях. Сводные данные по выбранным показателям представлены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что наилучшие результаты по всем выбранным показателям были достигнуты при использовании СОЖ 3 %-й концентрации.

Таблица 1

Сводные данные

Марки СОЖ	Показатели шлифования		
	Стойкость круга, мин	Скорость массового съема, г/мин	Шероховатость $Ra$ , мкм
Эмульсол «ЭКОЛ-3»	9,87	3,75	0,48
Концентрат «ПОА-2м»	26,15	9,94	0,39
Эмульсол «ЭПМ-1ш»	33,14	12,59	0,25

Таблица 2 покрытий на железной основе в качестве смазочно-охлаждающей жидкости можно рекомендовать водный раствор эмульсола «ЭПМ-1ш» 3 %-й концентрации, как обеспечивающей наиболее высокие стойкость шлифовального круга и производительность обработки при удовлетворительной шероховатости обработанной поверхности и обладающей хорошими санитарно-гигиеническими свойствами.

**Сводные данные**

Концентрация	Показатели шлифования		
	Стойкость круга, мин	Скорость массового съема, г/мин	Шероховатость Ra, мкм
1,5 %	16,92	6,43	0,45
3,0 %	33,14	12,59	0,25
5,0 %	37,13	14,11	0,46

Применение СОЖ 1,5 %-й концентрации приводило к повышению интенсивности налипания частиц покрытия на рабочую поверхность абразивного инструмента, а следовательно, к снижению стойкости шлифовальных кругов и производительности обработки.

Использование СОЖ 5 %-й концентрации обеспечивало небольшое увеличение стойкости и производительности обработки, но при этом вокруг зоны обработки образовывался плотный маслянистый туман, что ухудшало санитарно-гигиенические условия труда рабочего-шлифовщика.

Таким образом, проведенные исследования показали, что для шлифования плазменных

**Список литературы**

1. *Ремонт машин в агропромышленном комплексе* / под ред. М.И. Юдина. – Краснодар: Изд-во Кубанского ГАУ, 2000. – 688 с.
2. *Смагин Г.И., Яковлев Н.Д., Мустафаев Р.Ф.* Эффективность новой смазывающе-охлаждающей жидкости на основе водорастворимого полимера // *Оборудование и технология машиностроительного производства: межвуз. сб. науч. тр.* – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1996. – Вып. 2. – С. 55–60.
3. *Абразивная и алмазная обработка материалов.* Справочник / под ред. А. Н. Резникова. – М.: Машиностроение, 1977. – 392 с.

**THE SELECTION OF LUBRICANT – COOLANTS FOR GRINDING IRON-BASED PLASMA COATINGS**

R. F. Mustafaev, N. S. Alekseev, V. A. Kaporin, A. V. Ryazanov, S.V. Ivanov

Presents experimental research data regarding the influence of various grades of lubricant-coolants on the performance during grinding plasma coatings.

**Key words:** plasma coating, lubricant-coolants, grinding, durability, performance, roughness.