

промывкой деталей в проточной воде. Продолжительность химического обезжиривания клапанов двигателя внутреннего сгорания зависит от степени загрязнения поверхности и температуры раствора и составляет от 5 до 60 мин. Разработанная технология комбинированной очистки-полирования позволила полностью удалить нагар с шейки клапанов и снизить шероховатость поверхности пальца клапанов до более низкого значения, чем уровень, регламентированный конструкторско-технологической документацией. На рисунке (справа) представлен клапан, обработанный по разработанной технологии.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о перспективности применения метода ЭИП в технологических процессах комбинированной очистки-полирования деталей в ремонтном производстве при наличии на обрабатываемой поверхности загрязнений значительной толщины.

1. Справочник технолога авторемонтного производства. Под ред. Г.А. Малышева. – М.: Транспорт, 1977. – 430 с.

УДК 621.79.024.4

ТЕХНОЛОГИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЖИРИВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ

Синькевич Ю.В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Известно большое количество составов растворов для химического обезжиривания поверхности заготовок из черных и цветных металлов и сплавов [1, 2], в том числе составы, регламентированные ГОСТ 9.305-84. Однако существенным недостатком известных растворов является высокая рабочая температура их применения, равная 50–80°C. В результате проведенных исследований по выбору и оптимизации состава раствора для химического обезжиривания заготовок перед операцией электроимпульсного полирования установлена перспективность применения разработанного процесса в качестве основной операции технологических процессов очистки поверхности деталей и узлов от различных загрязнений, а также для обезжиривания поверхности при подготовке деталей под нанесение различных функциональных покрытий (гальванических, лакокрасочных и других). На основе полученных данных разработана композиция Обезжириватель НТ-М в трех модификациях (А, Б и В), а также разработаны и утверждены ТУ РБ 100200832.001-2003. Композиция

Обезжириватель НТ-М является основным компонентом водных растворов для химической очистки и химического или электрохимического обезжиривания поверхности заготовок при температуре растворов от +5 °С, биоразлагаема в окружающей среде и по воздействию на организм человека согласно ГОСТ 12.1.007-76 относится к IV классу опасности (малоопасное вещество).

На этапе разработки технологий химической очистки и химического обезжиривания оценивалась эффективность применения поверхностно-активных веществ ионогенного и неионогенного типов ОП-7, ОП-10, НП-1, НП-3, ДС-РАС и ОС-20, а также композиций на их основе: Лабомид-203, ТМС-31, МС-6, Деталин и Обезжириватель ДХТИ-НТ. При подборе веществ для химической очистки и обезжиривания струйным и погружным методами исследовались композиции, способные устойчиво работать в слабощелочной среде с рН 8–9. Введение поверхностно-активных веществ в водные щелочные растворы усиливает эмульгирующее действие раствора, снижает поверхностное натяжение на границе раздела фаз раствор–жир и раствор–металл и обеспечивает образование мицеллосложных комплексов, состоящих из большего числа молекул и ионов, которые формируются при диспергировании фазы или при возникновении новой фазы в процессе ее конденсации из молекул и ионов. Поверхностно-активные вещества благодаря процессу мицеллообразования способствуют диспергированию твердых и эмульгированию жидких загрязнений и создают благоприятные условия для быстрого и эффективного удаления жировых и некоторых других видов загрязнений.

В ходе испытаний качество обезжиривания поверхности образцов из стали 10 контролировалось по краевому углу смачивания пленкой воды и методом нанесения контактной меди из водного раствора, содержащего 120 г/л медного купороса, 80 г/л серной кислоты и 0,5 г/л хлорида натрия. В результате проведения серии экспериментов по очистке струйным методом поверхности стальных деталей от смеси масла И-20 и солидола в соотношении 1:1 установлено, что моющая способность водных растворов известных моющих средств при температуре раствора 18–25°С значительно хуже по сравнению с раствором, содержащим композицию Обезжириватель НТ-М(Б) (таблица).

Таблица – Моющая способность моющих средств при T=20°С и P=0,1 МПа

Наименование моющего средства	Концентрация в водном растворе, г/л	Продолжительность обработки, с			
		60	120	180	240
		Чистота поверхности, балл			
Тринатрийфосфат	20	3,0	4,5	5,0	5,5
Лабомид-203	30	3,5	5,0	5,5	6,0
МС-6	30	3,5	5,0	5,5	6,0
Обезжириватель ДХТИ-НТ	30	4,0	5,0	5,5	6,0
Обезжириватель НТ-М(Б)	30	6,0	8,0	9,0	10,0

С учетом полученных данных исследование процесса химического обезжиривания поверхности стальных деталей с целью подготовки деталей к нанесению функциональных покрытий проводилось в водном растворе, содержащем 20 г/л тринатрийфосфата и 30 г/л композиции Обезжириватель НТ-М(Б). После струйной обработки в течение 4 мин при температуре раствора 20°С образцы из стали 10 подвергались химическому травлению в течение 1–2 мин в 20%-ном водном растворе серной кислоты, промывке и нанесению медного, цинкового и никелевого гальванических покрытий с рядом толщин, регламентированных ГОСТ 9.303-84. После осаждения покрытий и сушки контролировалась прочность сцепления покрытий с металлической подложкой по методикам, рекомендованным ГОСТ 9.302-88. Все образцы выдержали испытания, что свидетельствует о высокой степени очистки поверхности перед гальванизацией.

Высокая эффективность удаления масляных и иных загрязнений в водных растворах, содержащих композицию Обезжириватель НТ-М, обусловлена сильными адсорбционными свойствами композиции на поверхности металлической подложки и активным мицеллообразованием с масляной фазой загрязнений, что подтверждается отсутствием вторичного осаждения масляных загрязнений на поверхности деталей при их извлечении из ванны через слой пены.

В качестве примера применения разработанной технологии химической очистки поверхности деталей и узлов от загрязнений значительной толщины на рис. 1 представлен внешний вид торцевых уплотнений, используемых в установках для крекинга нефти.

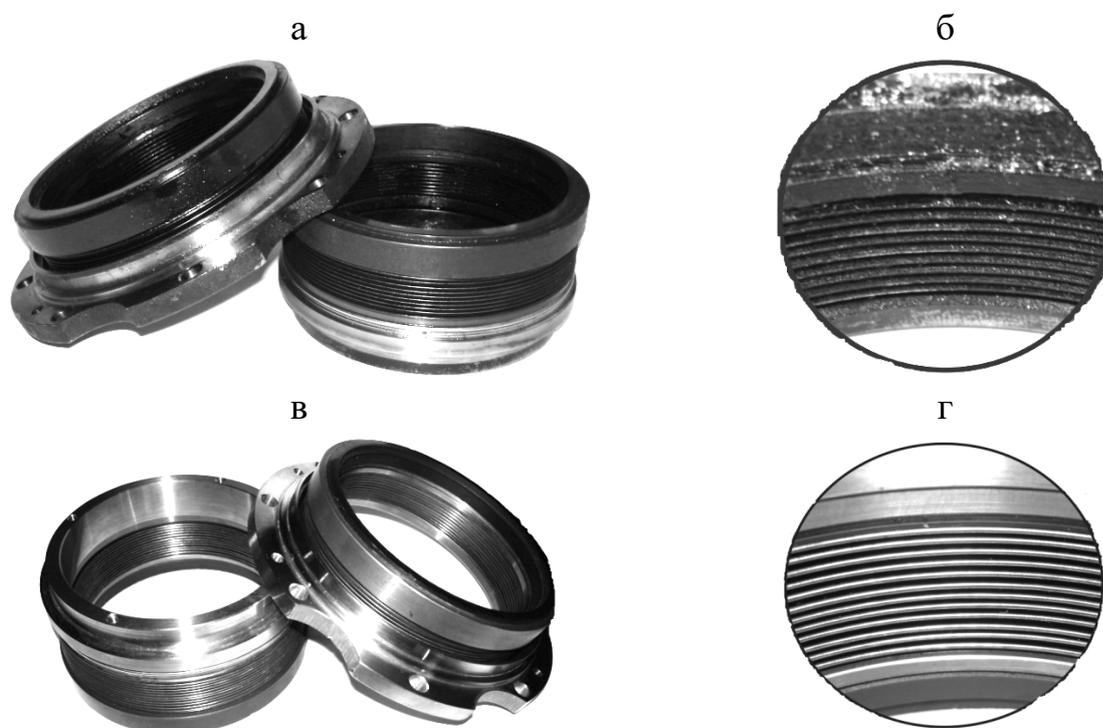


Рис. 1 – Внешний вид торцевых уплотнений и фрагментов сильфона соответственно до (а; б) и после химической очистки (в; г)

Очистка уплотнений проводилась в водном растворе гидроксида натрия и композиции Обезжириватель НТ-М(А) при концентрациях соответственно 35–45 г/л и 10–40 г/л в течение 15 мин и температуре раствора 20°С. Технология химической очистки деталей и узлов оборудования для крекинга нефти внедрена в ремонтном производстве ОАО «Мозырский НПЗ».

В качестве второго примера на рис. 2 представлен внешний вид камеры сгорания котла подогревателя танка Т-72Б до и после химической очистки при температуре раствора 20°С.



Рис. 2. Внешний вид камеры сгорания котла подогревателя танка Т-72Б до (а) и после (б) химической очистки

Разработанные технологии химического обезжиривания поверхности деталей перед нанесением функциональных покрытий внедрены более чем на 50 предприятиях Республики Беларусь, в том числе ОАО «Амкодор», ОАО «ММЗ имени С.И. Вавилова-управляющая компания холдинга «БелОМО», ОАО «ТАиМ», ОАО «Гомсельмаш» и других.

1. Кудрявцев, Н.Т. Электролитические покрытия металлами / Н.Т. Кудрявцев. – М.: Химия, 1979. – 352 с.
2. Гальванотехника: справ. изд. / Ф.Ф. Ажогин [и др.]. – М.: Металлургия, 1987. – 736 с.

УДК 004.414

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ГРАФИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА ЭЛЕМЕНТОВ ПЛАНИРОВОК РАБОЧИХ МЕСТ

Сорокин С.В., Абрамов Е.А., Баранова Е.А.

Брянский государственный технический университет Брянск,
Российская Федерация