

системы покрытие-эластомер с целью обеспечения адгезионной прочности соединения элементов слоистой структуры в условиях конечных деформаций; 3) разработки методов поверхностной активации эластомеров с целью повышения адгезионного взаимодействия элементов слоистой структуры из разнородных полимеров.

Процесс прививки и формирования полимерного покрытия исследуется на примере технических марок политетрафторэтилена (Ф-4, Ф-4М, Ф-4Д), получивших широкое применение в различных областях техники. В качестве материалов субстрата (подложки), на которые наносятся полимерные покрытия, используются резины на основе каучуков различных марок (ИРП 2045, 2052, 2080 и др.) и термоэластопласты на основе термопластичных полиуретанов (Витур 261, ТПУ-10МЭ). Состав и структура покрытия контролировались методом ИК - спектроскопии (UR-20), толщина покрытия определялась с помощью интерферометра МИИ-4. Измерение коэффициента трения проводилось на машине трения типа СМТ, работающей по схеме палец-диск. Скорость скольжения цилиндрического пальца по диску 0,41-0,84 м/с, удельное давление 0,35-0,6 МПа. Несущая способность тонкопленочных покрытий на эластомерах определялась путем регистрации времени, за которое коэффициент трения покрытия возрастает до значения, соответствующего коэффициенту трения субстрата подложки. Сравнительный анализ выходных параметров технологий формирования покрытий из фторопластов на эластомерах показал, что существенными признаками оптимального решения обладает разработанная в [1] технология непрерывно-послойного формирования покрытий на активированной поверхности эластомера путем полимеризации мономера тетрафторэтилена из газовой фазы в тлеющем электрическом разряде. Вынужденная активация поверхности эластомера инициируется напряженно-деформированным состоянием образца или изделия. Адсорбционную активность поверхности пленки ПТФЭ оценивали путем измерения угла смачивания. Адгезионную прочность привитой пленки к исходному материалу основы определяли путем одновременной деформации сжатием адгезива и субстрата до потери поверхностной устойчивости покрытия и нарушения адгезионного взаимодействия, а также отслаиванием пленки под углом 180° со скоростью 0,1-0,25 мм/с при комнатной температуре.

Существенным отличием предлагаемого способа является дополнительная активация поверхности уплотнительной техники, на которой формируется фторорганический слой. Потенциальное поле активированной поверхности эластомерной или термоэластопластичной подложки сдвигает распределение активных центров макромолекул, образующегося полимерного слоя, в область раскрываемых дополнительных адгезионных связей на границе раздела тонкопленочное покрытие – подложка. Повышенная реакционная способность деформированных и деструктурированных связей

макромолекул значительно увеличивает адгезию тонкопленочного покрытия к поверхности изделия. Кроме того, на поверхности изделия в процессе прививки происходит проникновение паров мономера в раскрываемые деформированием полости технологических трещин, которые образуются на стадии изготовления изделий. Залечивание поверхностных трещин увеличивает усталостную прочность на границе раздела тонкопленочное покрытие – субстрат изделия, а следовательно его несущую способность. Способность эластомеров деформироваться под действием приложенной нагрузки зависит от жесткости материала, поэтому параметры статических и знакопеременных нагрузок, обеспечивающих напряженно-деформированное состояние изделия, колеблются в широком диапазоне. Параметры технологического процесса нанесения фторорганических соединений из паровой фазы в тлеющем электрическом разряде оптимизированы для каждого вида изделия и обеспечиваются режимами работы опытно-промышленной установки с плазменно-химическим реактором РПМ-01М с одновременным базированием в механизмах обеспечения напряженно-деформированного состояния партии деталей.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] А.с. 1603727 СССР, МКИ-5 С08J7/16 Способ поверхностного модифицирования изделий из эластомеров / Э.А. Ткаченко (СССР) - №4287022/23-05 заявл. 20.07.87. опубл. 01.07.90.

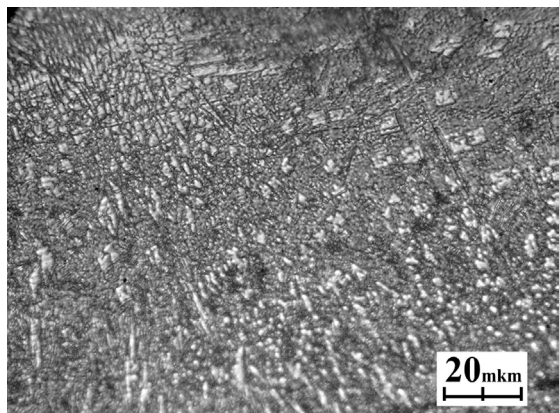
ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ РАБОЧИХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТРОТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Петришин Г.В., Демиденко Е.Н., Пантелеенко А.Ф., Мельников Д.В.
Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого*

Технологическое оборудование предприятий по производству строительных материалов работает в сложных условиях изнашивания. Его рабочие элементы подвергаются ускоренному изнашиванию вследствие контакта с абразивной средой, присутствуют ударные нагрузки, высокотемпературное воздействие (до 1400 °С). Срок службы таких деталей составляет от 8 до 12 часов, после чего происходит их замена. При этом предприятие несет потери, как из-за изготовления новых деталей, так и простоя оборудования. Вследствие этого важной производственной задачей является повышение срока службы элементов технологического оборудования предприятий по

выпуску строительных предприятий, работающих в условиях ударно-абразивного изнашивания при высокой температуре эксплуатации.

Существует ряд способов повышения износостойкости деталей машин: использование высоколегированных материалов для их изготовления, применение дополнительной химико-термической обработки, нанесение на рабочие поверхности защитных покрытий различными методами. Одним из перспективных методов повышения срока службы деталей, работающих в тяжелых условиях изнашивания, является магнитно-электрический метод. Обладая такими достоинствами, как простота технологического оборудования, низкая себестоимость покрытий, высокая производительность процесса, данный метод при этом обеспечивает высокую износостойкость в различных условиях изнашивания, высокую ударную вязкость, а также прочную адгезионную и когезионную связи с подложкой, что в совокупности позволяет его успешно применять для повышения срока службы рабочих органов сельскохозяйственных и дорожно-строительных машин. В качестве наплавочных материалов при магнитно-электрическом нанесении покрытий чаще всего использовался ферробор марок ФБ-10, ФБ-17, а также феррохром бор, ферросталии и другие наиболее распространенные ферросплавы. В последнее время в магнитно-электрическом методе стали применять самофлюсующиеся порошковые материалы, которые длительное время успешно применялись в других наплавочных технологиях, но не использовались в технологии магнитно-электрического нанесения покрытий.



Микроструктура магнитно-электрических покрытий

В работе приведены результаты исследований, показывающие, что магнитно-электрические покрытия из самофлюсующихся порошковых материалов на основе стальной и чугунной дроби обладают комплексом механи-

ческих свойств, позволяющих существенно расширить область применения таких покрытий. Так, у таких покрытий улучшились качественные и количественные показатели: внешний вид, шероховатость, сплошность, толщина, твердость, адгезия, износостойкость. Кроме того, микроструктура наплавленного слоя стала структурированной, состоящей из нескольких фаз, что позволило управлять свойствами покрытий путем изменения их фазового состава.

В работе приведены результаты дюрOMETрических и металлографических исследований покрытий из самофлюсующихся порошков на основе стали и чугуна. Установлено, что твердость по Виккерсу магнитно-электрических покрытий из стального самофлюсующегося порошка составляет HV 690...695, из чугунного – HV 700...705, твердость подложки при этом составляет HV 230...236. Структура покрытий состоит из металлической матрицы и равномерно распределенных в ней боридов железа, обеспечивающих повышенную износостойкость при высокой пластичности покрытий. Испытания на изнашивание показали, что в условиях абразивного и ударно-абразивного изнашивания более высокую износостойкость показали магнитно-электрические покрытия из самофлюсующихся порошков на основе чугуна, относительная износостойкость при этом составила 2,5..5,5 раз (для сравнения использовалась сталь 65Г ГОСТ 14955-77, подвергнутая закалке и низкому отпуску). При температуре 1200 °С твердость покрытий не измерялась, исследовалась только относительная износостойкость.

Эксплуатационные испытания барабанов оборудования по производству минеральной ваты показали, что относительная износостойкость упрочненных деталей по сравнению с серийно изготавливаемыми деталями при температуре 1200 °С составляет 2,5...3,0, при этом рабочая поверхность барабана незначительно изменила свои геометрические параметры, что позволило в дальнейшем восстанавливать изношенные детали. Наличие ударных нагрузок не изменило срок службы упрочненных деталей ввиду высокой ударной вязкости магнитно-электрических покрытий из самофлюсующихся порошков.

Таким образом, предварительные исследования показали перспективность применения магнитно-электрических покрытий из самофлюсующихся диффузионно-легированных порошков на основе стальной и чугунной дроби для повышения срока службы элементов технологического оборудования, работающих в сложных условиях изнашивания.