



Рисунок 4 – Зависимости скорости коррозии K в 10% водном растворе NaCl (а) и 2Н водном растворе CH_3COOH (б) стали 25В20К20Х4Ф2М, обработанной ионами азота при различных температурах

Заключение. Исследовано структурное состояние, микротвердость, износостойкость и антикоррозионные свойства имплантированной ионами азота стали 25В20К20Х4Ф2М. Показано, что насыщение поверхностных слоев стали ионами азота приводит к увеличению их микротвердости до $H_{0,49} = 12300$ МПа, износостойкости в 2,1 раза по сравнению с исходным состоянием и снижению скорости коррозии в 10% водном растворе NaCl на 20%.

Литература

1. Белый А.В., Кукареко В.А., Патеюк А. Инженерия поверхностей конструкционных материалов концентрированными потоками ионов азота. – Минск: Белорусская наука, – 2007. – 244 с.

УДК 621.793

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НАНЕСЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ, ПОЛУЧАЕМЫХ ВЫСОКОСКОРОСТНЫМ ГАЗОПЛАМЕННЫМ РАСПЫЛЕНИЕМ ПРОВОЛОК

М.А. Белоцерковский, канд. техн. наук, А.В. Чекулаев
Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси
(г. Минск, Республика Беларусь)

Введение. Разработка метода нанесения полимерных покрытий газопламенным распылением полимерных проволок (шнуров) показала, что в сравнении с порошковым напылением получаемые слои обладают лучшими антикоррозионными свойствами. Это обусловлено тем, что после формирования покрытий нанесением порошков полимерные слои имеют преимущественно

аморфную структуру, а после распыления проволок – преимущественно кристаллическую. Однако широкое использование метода проволочного напыления полимерных антикоррозионных покрытий осложнялось меньшей производительностью (1,5–2 кг/ч), в сравнении с порошковым напылением (2–3 кг/ч).

Цель исследований. Целью исследований явилось изучение возможности повышения производительности процесса нанесения полимерных покрытий, получаемых газопламенным распылением проволок изготовленных из термопластичных материалов.

Теоретический анализ. Сущность процесса распыления полимерных проволок заключается в том, что одной высокотемпературной струей газа осуществляется плавление проволоки с непрерывным удалением образующегося полимерного расплава и его последующее диспергирование. Полимер в проволоках имеет аморфную структуру, что обусловлено технологией их изготовления. В результате теплового воздействия струи газа, образующийся на поверхности проволоки тонкий слой расплава состоит из сегментов макромолекул полимера, находящихся как в расплаве, так и в твердом состоянии. Одновременное нахождение макромолекул в разных агрегатных состояниях обуславливает развитие процесса удаления расплава только в случае разрыва главных цепей макромолекул, т.е. в результате протекания процесса термомеханической деструкции, происходящей из-за совместного действия теплового потока и межфазных касательных напряжений со стороны струи газа. Разрыв прочных (ковалентных) связей макромолекул обуславливает невысокую скорость удаления расплава с поверхности проволоки, что отрицательно сказывается на скорости подачи проволоки и соответственно на производительности самого процесса распыления. Для повышения производительности процесса распыления проволоки было предложено перед ее использованием переводить структуру полимера в более упорядоченное состояние. Одним из наиболее доступных и легко осуществимых путей изменения взаимного расположения макромолекул в полимере является его отжиг.

Результаты и их обсуждение. Определение изменения структуры полимера в проволоке в результате ее отжига при различных температурно-временных режимах производили косвенно, путем определения изменения плотности полимера. Увеличение плотности материала свидетельствует о повышении упорядоченности его структуры. Анализ полученных результатов для термопластов (полиэтилен, полиэтилентерефталат, полиамид и др.) показал, что при нагреве полимера до температуры, составляющей 0,8–0,9 температуры его плавления с последующей выдержкой при данной температуре, время достижения полимером максимальной плотности, является наименьшим и составляет 4–5 часов. Для оценки влияния плотности полимера в проволоке на процесс ее распыления были проведены экспериментальные исследования, в которых использовалась проволока из полиэтилена низкого давления (ПЭНД) и полиэтилентерефталата (ПЭТФ). Отверждение покрытий (толщина 180–220 мкм) осуществлялось на воздухе при нормальных атмосферных условиях. Напыление

покрытий осуществлялось газопламенным методом с помощью проволочной полимерной термораспылительной установки.

Анализ результатов испытаний показал, что предварительная термообработка полимерной проволоки приводит к увеличению производительности процесса напыления покрытий на 25 – 30 %, а также к нанесению покрытий обладающих лучшей когезией и большей стойкостью к химической деструкции, что свидетельствует о формировании покрытий из полимерных макромолекул с большей молекулярной массой.

УДК 621.793.6:669.35

ФОРМИРОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ НА МЕДНЫХ СПЛАВАХ В УСЛОВИЯХ СВС

Б.П. Серeda, д-р техн. наук, проф., Д.О. Кругляк, аспирант
Запорожская государственная инженерная академия
(г. Запорожье, Украина)

Введение. Изделия из медных сплавов, обладая высокими механическими, литейными и антикоррозионными свойствами, все больше привлекают внимание разработчиков в области машиностроения для изготовления деталей трения, работающих при высоких нагрузках и больших скоростях. Высокие коррозионные свойства позволяют широкое применение данных сплавов в морском судостроении для изготовления массивных литых деталей ответственного назначения, в том числе гребные винты и их лопасти. В авиастроении используются медные сплавы для изготовления деталей, несущих большую силовую нагрузку, ответственных подшипников и арматуры [1].

С целью повышения вышеуказанных технологических характеристик возникает необходимость в создании защитных покрытий на этих материалах. Существующие методы нанесения защитных покрытий являются энергоемкими и характеризуются большой продолжительностью процесса. В этой связи актуальной является разработка новых технологий получения покрытий, обеспечивающих необходимые эксплуатационные характеристики при минимальном времени их формирования. Такими технологиями могут служить способы получения покрытий в условиях самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) [2].

Материалы и методы исследований. Исходными материалами для исследования служили сплавы на основе меди: БрАЖМц–10–3–1,5, БрАЖ–9–4, БрАМц–9–2, ЛМцЖ–55–4. В качестве насыщающей среды использовали смесь порошков следующих материалов: оксида хрома (Cr_2O_3), оксида алюминия (Al_2O_3), металлических молибдена и алюминия, хлорида аммония (NH_4Cl) и йода (I_2). Обработку проводили при температурах 800–1000 °С в течение 0,5–1,5 ч.