

ются. Эти проволоки широко применяются в заводах при изготовлении ответственных конструкций (2). Наличие элементов с низким потенциалом ионизации также приводит к увеличению электропроводности «холодных» периферийных областей столба дуги. Поэтому введение таких элементов в состав проволоки позволяет достаточно уменьшить колебание значений электрических параметров дуги и сберечь стабильность процесса мокрой сварки в диапазоне глубин до 100 м (3). Также увеличение содержания Ni приводит к возрастанию прочностных показателей металла шва, выполненных под водой (4). Применение порошковых проволок перспективно для упрочнения и восстановления определенного класса узлов и деталей и занимает промежуточное место с точки зрения прочности сцепления между напыленными порошковыми покрытиями без обработки и обрабатываемыми термически оплавляемыми) покрытиями. В Институте Физико-Технических Проблем Севера СО РАН был разработан состав порошковых проволок для плазменного напыления. В качестве объектов исследования были выбраны покрытия, получаемые из порошковых проволок с различными химическими составами. Нанесения проводили с помощью плазмотрона ГНП-005/23. В качестве плазмообразующего газа использовали технически чистый азот. Для подачи проволоки использовали ручной электродуговой аппарат ЭМ-14М. Скорость подачи проволоки варьировалась в пределах 2,5-4,8 м/с. Проволока перед напылением прокалывалась при температуре 200˚С в муфельной печи в течение 2 часов. В качестве подложки использовали Ст.3. Исследование износостойкости проводили на машине трения СМЦ-2 по схеме диск-колодка, контртело-сталь 45 (HRC 66-58). По результатам исследования покрытия можно разделить на 4 группы (по структуре и твердости структурных составляющих):

1. Невысокая твердость основной фазы с заметным содержанием упрочняющей фазы.
2. Невысокая твердость основной фазы с незначительным содержанием упрочняющей фазы.
3. Значительная твердость основной фазы с небольшим содержанием упрочняющей фазы.
4. Значительная твердость основной фазы с заметным содержанием упрочняющей фазы.

Для групп 1 и 2 интенсивность износа наиболее высокая.

Группа 3 занимает промежуточное положение по интенсивности износа, что связано с объемным содержанием упрочняющих фаз (окислов).

Наименьшей интенсивностью износа обладают составы группы 4. При значительной твердости основной структурной составляющей, легированный хромом, молибденом, никелем и наличием окислов сложного состава с высокой твердостью. Таким образом, на износостойкость исследованных покрытий из порошковых проволок основное влияние оказывает твердость основной фазы и количество упрочняющих фаз. Для разработки оптимального состава порошковой проволоки и увеличения износостойкости формирующихся покрытий необходимо повышение твердости матрицы и увеличение количества упрочняющей фазы. При этом необходимо изучение влияния

свойств упрочняющей фазы и ее морфологии на износостойкость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хасуи А., Моригаки О. Напловка и напыление.-Москва,1985.
2. Грецкий Ю. Я., Максимов С. Ю. Повышение устойчивости дуги, горящей в воде, при сварке порошковой проволокой // Автомат. сварка. – 2004. - №2. – С. 11-15.
3. Кононенко В. Я., Корсун А. О. Структура и механические свойства сварных соединений, выполненных под водой порошковыми проволоками //Автомат. сварка. – 2004. - №5. – С. 25-29.
4. Орлов Л. Н., Голякевич А.А. и др. Порошковые проволоки для сварки и заварки дефектов литья стали 110Г13Л // Автомат. сварка. – 2004. - №1. С. 57-59.

К ВОПРОСУ УТИЛИЗАЦИИ НЕИЗБЕЖНЫХ ОТХОДОВ РТИ

Иванова П.Г.

*Институт неметаллических материалов
Якутск*

Рост производства и полимерных материалов обуславливает непрерывное увеличение отходов. Проблема утилизации отходов полимерных материалов становится технически и экономически все более актуальной. В связи с этим использование отходов является важным фактором расширения сырьевой базы промышленности и полимерной химии и снижения потребления в первичном сырье, экономии дефицитных ресурсов.

Целью данной работы является исследование важнейших эксплуатационных и технологических свойств морозостойких резин на основе бутадиен-нитрильного каучука марки БНКС-18 с добавками резиновой крошки того же состава различной дисперсности и концентрации.

Резиновая крошка получена из облойных отходов опытно-промышленного участка РТИ ИНМ СО РАН. Данный участок выпускает более 300 типоразмеров уплотнений, которые пользуются большим спросом на предприятиях горнодобывающей промышленности, крупных транспортных предприятиях и предприятиях ЖКХ республики Саха (Якутия). На примере самых распространенных видов изделий, показано, что только в виде облоя в отходы уходит от 8 до 25% резины. Причем чем меньше масса готового изделия, тем больше образуется облойных отходов. Используя облойные отходы, можно сэкономить до 20% исходного сырья. Исходя из того, что килограмм резиновой смеси на рынке стоит от 80-200 рублей подсчитано, что экономия исходного сырья при использовании облойных отходов составляет порядка от 6 до 50 руб. на 1кг использованного сырья. Следует отметить, что образование облоя является неотъемлемой частью технологического процесса изготовления РТИ, т.к. для получения изделия с качественной поверхностью в пресс-форму закладывается несколько большее количество резиновой смеси, чем масса готового изделия.

В качестве основного объекта исследований была выбрана морозостойкая резина на основе бутадиен-нитрильного каучука марки БНКС-18. Измельчение облойных отходов, то есть получение резиновой крошки, проводили на режущей мельнице фирмы "Fritsch", с использованием сит с размерами ячеек 0,25, 0,50, 0,75 мм. Для лучшего диспергирования и совмещения резиновой крошки в систему «резиновая крошка – резиновая смесь» была проведена предварительная механоактивация резиновой крошки на планетарной мельнице АГО-2 в течение 2 и 5 минут. Крошку вводили на вальцах в сырую резиновую смесь в количестве 20 и 40 % масс. Вулканизацию проводили по стандартным режимам.

Исследование физико-механических показателей проводили по ГОСТ 270-75. Испытания показали (рис

1-2), что в общем случае с увеличением дисперсности и количества вводимой резиновой крошки происходит некоторое уменьшение прочностных показателей резин. Исследования показали, что прочностные показатели резин, содержащие механоактивированную резиновую крошку выше в среднем на 25% по сравнению с резинами, содержащими неактивированную резиновую крошку. Ухудшение прочностных показателей резин, содержащих неактивированную резиновую крошку, по сравнению с исходным материалом составляет от 20 до 40%, тогда как этот показатель у резин, наполненных механоактивированной крошкой, составляет порядка 15%. Однако данное ухудшение прочностных показателей находится в пределах норм по техническим условиям (ТУ).

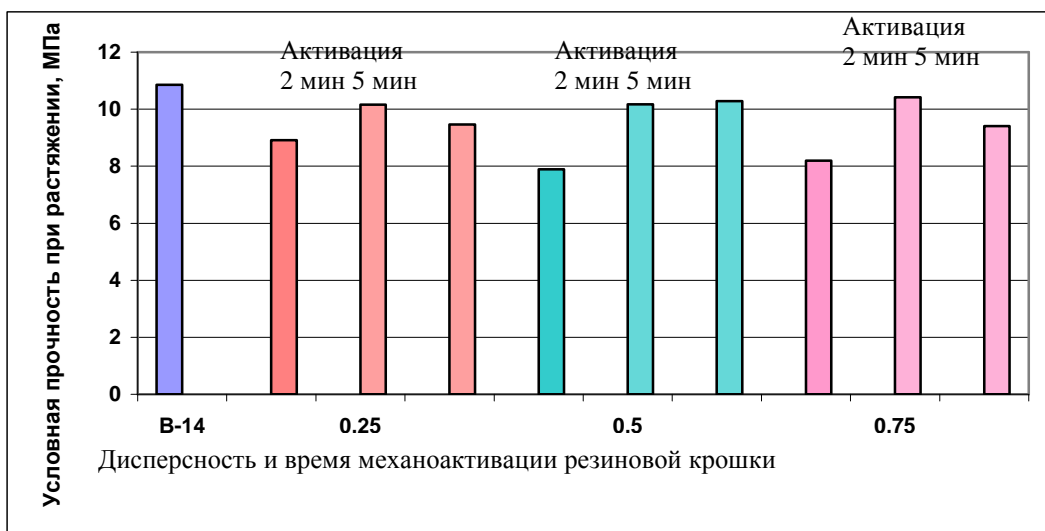


Рисунок 1. Зависимость условной прочности резин от времени активации и дисперсности резиновой крошки (содержание резиновой крошки 20% мас.)

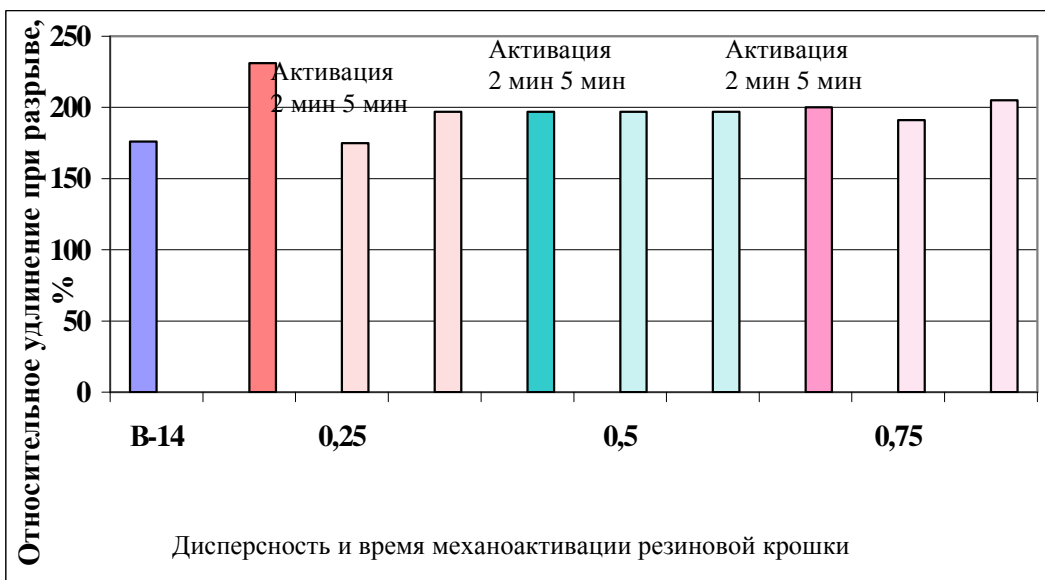


Рисунок 2. Зависимость относительного удлинения резин от времени активации и дисперсности резиновой крошки (содержание резиновой крошки 20% мас.)

В условиях Севера очень важным показателем уплотнительных резин является их морозостойкость.

Исследования морозостойкости (рис.3.) проводили по ГОСТ 408-75 при температуре -45°C . Установлено,

что морозостойкость резин, наполненных механоактивированной резиновой крошкой выше в среднем на 40% по сравнению с резинами, содержащими неактивированную резиновую крошку, и что самое важное

имеют значения коэффициента морозостойкости, находящегося на уровне морозостойкости исходной резины.

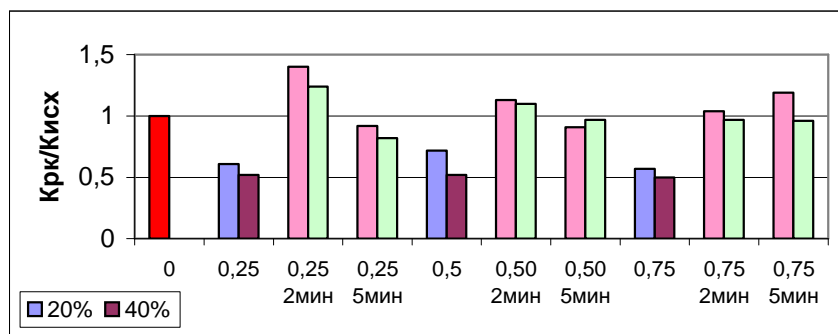


Рисунок 3. Зависимость коэффициента морозостойкости от времени активации и дисперсности резиновой крошки (содержание резиновой крошки 40% мас.).

Таким образом, применение механоактивации резиновой крошки перед введением ее в резиновую матрицу позволяет сохранить важнейшие эксплуатационные характеристики резин.

Результаты работ позволяют рекомендовать использование резиновой крошки большей дисперсности, т.к. применение резиновой крошки меньшей дисперсности несет за собой увеличение затрат на ее изготовление, что повлияет на себестоимости получаемых изделий. Исходя из того, что разница в эксплуатационных свойствах резин, наполненных резиновой крошкой размерами 0,50 и 0,75 незначительна, экономически более рационально использовать резиновые смеси на основе резиновой крошки дисперсности 0,75 мм. Показано, что приемлемым содержанием резиновой крошки является 20-40 мас.ч. на 100 мас.ч. каучука.

Таким образом, данный подход не только позволит организовать безотходное производство и решить экологические проблемы, но и понизить себестоимость получаемой продукции.

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Килиба Ю.В., Бичурин М.И., Srinivasan G.

Одним из перспективных путей создания датчиков физических величин с широким частотным диапазоном



Рисунок 1. Датчики постоянного магнитного поля:

а) одноэлементный датчик, б) двухэлементный датчик с расширенным диапазоном измерения постоянного магнитного поля.

1. Электроды МЭ материала. 2. Подложка. 3. МЭ материал. 4. Подмагничивающая катушка. 5. МЭ материал.

зонам, устойчивых к значительным механическим и электрическим нагрузкам, к воздействиям высоких температур и высоких уровней радиации, является использование объемных и многослойных композиционных магнитоэлектрических (МЭ) материалов [1]. Керамическая технология изготовления композиционных МЭ материалов обуславливает их низкую стоимость по сравнению с монокристаллическими и поликристаллическими материалами.

Основная характеристика МЭ материалов на низких частотах – линейная МЭ константа, которая определяется соотношением:

$$\alpha_E = \frac{E}{H}, \quad (1)$$

где H - внешнее магнитное поле, приложенное к МЭ образцу, E - электрическое поле, индуцированное посредством МЭ взаимодействия.

Линейная МЭ константа композиционного МЭ материала может быть определена на основе решения уравнений эластостатики и электростатики [2].

Проведенные расчеты показывают, что для увеличения МЭ констант необходимо использовать ферритовый компонент с максимальной магнитоотрицательной и малой намагниченностью насыщения, а сегнетоэлектрический компонент - с большими пьезоэлектрическими коэффициентами.

На основе проведенных расчетов разработаны конструкции датчиков постоянного магнитного поля (рис.1).