важные тенденции развития лезвенных орудий труда. Уже в те отдаленные времена человек изменяет эти орудия, уменьшая угол заострения их рабочей части для лучшего проникновения в материал и снижая шероховатость поверхности, примыкающей к лезвию, для уменьшения трения при резании. Обнаружена тенденция специализации орудий труда в соответствии с их назначением, придания им новых форм и размеров и выбора материалов для их изготовления. В других случаях выявлено стремление делать рабочую поверхность лезвий не гладкой, а наоборот, максимально шероховатой - зубчатой или пилообразной. Такие орудия труда служили для обработки материалов с упруговязкими свойствами, резание которых с пилообразной режущей кромкой при его скользящем движении значительно облегчается [1].

Металл с его появлением начал использоваться, прежде всего, для изготовления режущих инструментов. Функционально наиболее универсальное орудие труда - нож становится необходимой принадлежностью человека. Технологические приемы изготовления металлических ножей представляют большой интерес. Для придания лезвию максимальной твердости при условии высокой вязкости самого клинка, а также для восстановления лезвия путем заточки с сохранением этих качеств, ножи изготавливались многослойными, с сочетанием слоев стали и железа.

Представляет большой интерес изготовление ножей в древней Руси из многослойных материалов [2]. Новгородские кузнецы посредине клали тонкую, но твердую (каленую) пластину, а с боков приваривали кузнечным способом две полосы мягкого железа. Как показывает структурный анализ большого количества археологических находок, 27% всех ножей изготовлены таким образом. Современная технология широко использует многослойную структуру материалов для получения одновременно высоких качеств лезвия по твердости и вязкости. Нет сомнения, что идея изготавливать ножи многослойными уже в древние времена имела целью получение самозатачиваемых лезвий.

Поскольку конструирование боевого оружия всегда опережало уровень техники орудий труда, история развития холодного оружия представляет наибольший интерес. Опыт производства холодного оружия с большой секретностью передавался оружейными мастерами из поколения в поколение.

С первыми тенденциями логического и научного обоснования холодного оружия мы встречаемся в XVIII веке. Так, Марей [3] пытался классифицировать холодное оружие, сопоставляя его с органами нападения и защиты у зверей. Такой подход идентичен методу современной бионики. Так, крупные (следовательно, сильные) животные используют органы защиты и нападения, способные поражать поверхность наносимого удара, например удар копытом лошади или атака рыбы-молота. С целью увеличения силы удара в ходе эволюции уменьшалась площадь удара, например: рога у животных, бивни у слонов. Хищники, уступающие в весе (следовательно, в силе) своим жертвам, для нападения используют органы, способные поражать линию на теле: когти, зубы хищников. Для нападения и защиты более мелкие животные имеют силу, достаточную только для поражения точки на теле. Примеры таких животных - змея, ящерица, скорпион, а так же насекомые - пчелы, осы, комары и т.д. Марей рассматривает аналогично процесс развития холодного оружия как процесс его совершенствования. Технический процесс в последовательном развитии оружия усматривался в придании ему форм и свойств, обеспечивающих концентрацию силы наносимого удара. Так, удар боевого молота поражал поверхность тела, удар саблей - линию на теле, удар в виде укола шпагой - точку. Совершенствование оружия с учетом вышеизложенного выражалось в снижении усилия, необходимого для нанесения им действенного удара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Резник Н.Е. Теория резания лезвием и основы расчета режущих аппаратов. - М.: Машиностроение, 1975. 311 с.
2. Колчин П.А. Черная металлургия и металлообработка в древней Руси. М.: Изд. АН СССР, 1953. 159 с.
3. Marey "Les armes blanches" Nimier et Lavac, 1780. 150 p

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКОВЫХ ПРОВОЛОК ДЛЯ ГАЗОПЛАМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ

Винокуров Г.Г., Стручков Н.Ф.

К рабочим поверхностям деталей машин в зависимости от условий их эксплуатации предъявляют определенные требования по различным свойствам: износостойкости, жаростойкости, коррозионной стойкости и др. Важнейшими факторами, определяющими эксплуатационную надежность и срок службы деталей и конструкционных элементов машин, является также свойства материалов поверхностей этих деталей и элементов. Увеличение срока службы деталей машин можно обеспечить путем образования на поверхности этих деталей и элементов слоев или покрытий, обладающих высоким уровнем требуемых свойств – износостойкости, твердости и т. д. При напылении металлами или сплавами, обрабатываемых волочением, их используют в виде проволоки, преимущество которой связано с возможностью непрерывной и равномерной ее подачи в высокотемпературную зону горелки. В зависимости от требуемого покрытия используют проволоки различные по составу. Наличие определенных металлов или сплавов в том или ином количестве в проволоке придает покрытию требуемые свойства. Для повышения износостойкости деталей используют медные, углеродистые и низколегированные стальные проволоки.

Алюминиевые и цинковые покрытия защищают черные металлы от коррозии. Для Повышения жаростойкости применяют молибденовые проволоки и т. д.(1). Например проволоки фирмы «ВЕЛТЕК» имеют хорошие сварочно-техническиехарактеристики: стабильное горение дуги, незначительное разбрызгивание электродного металла и др. Также дефекты в виде пористости и трещин в сварном шве не обнаружива-

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 наличии 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 становиться 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 денежных 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.