

горным участкам, то с этими задачами хорошо справится мотовездеход. Использование мотовездеходов выгодно экономически, начиная от их стоимости, заканчивая ремонтпригодностью. Например: стоимость одного «Хаммера» приблизительно равна стоимости восьми квадроциклов.

Применение полимерных пленок при консервации

Бохолюк С.М.

Научный руководитель Осипенко Н.В.

Белорусский национальный технический университет

Под коррозией понимают процесс разрушения металлов и сплавов вследствие протекания на их поверхности электрохимических и химических реакций. Безвозвратные потери металла от коррозии составляют около 20 % от его производства. По данным национальной ассоциации инженеров коррозионистов США, прямой ущерб от коррозии в этой стране составляет 80 млрд. долл. в год. Аналогичные данные для нашей страны и стран ближнего зарубежья отсутствуют, однако оснований считать, что ситуация в Беларуси заметно лучше, к сожалению нет.

Кроме прямого ущерба существуют еще и косвенные убытки, к которым относят потери мощностей различных двигателей, станков, машин и другого оборудования, ущерб от аварий по коррозионным причинам и т.д.

Атмосферная коррозия – наиболее распространенный вид разрушений металлов, протекающих по электрохимическому механизму. На ее долю приходится до 60 % общих убытков от коррозии. Ей подвержены инженерные сооружения (мосты, эстакады и т.д.), транспорт, военная техника, оборудование, приборы, инструменты, запасные части, металлические полуфабрикаты, хранящиеся на складах или транспортируемые железной дороге, и т.п.

Проблема их надежной консервации стоит весьма остро. Даже незначительные коррозионные повреждения могут выводить из строя приборы и оборудование, стоимость которых несоизмерима со стоимостью самого металла. Используемые в этих случаях консервационные материалы должны обеспечить сохранность изделий в течение длительного времени без появления коррозионных повреждений.

Наряду с другими средствами защиты, широкое применение при борьбе с разрушением металлов в атмосферных условиях находят ингибиторы – соединения и их композиции, которые, присутствуя в коррозионной системе в достаточной концентрации, уменьшают скорость коррозии металлов без значительного изменения концентрации любого коррозионного реагента.

Ингибиторы и материалы на их основе увеличивают сроки хранения металлоизделий до 5 раз, в 8–10 раз снижают стоимость консервационных

материалов, в 50–60 – трудозатраты на консервацию, как минимум вдвое - количество связанных с ней операций.

Один из наиболее перспективных классов ингибиторов коррозии – летучие или парофазные ингибиторы (ЛИК). Испаряясь при температуре окружающей среды, такие ингибиторы в виде паров достигают металла и, адсорбируясь на его поверхности и насыщая конденсированные фазы, обеспечивают надежную защиту изделия. При этом пары ЛИК проникают в щели и зазоры, недоступные контактными ингибиторами, обеспечивают торможение коррозионных процессов под слоями продуктов коррозии и отложений.

Применение ЛИК оправдано почти всегда, когда есть возможность хотя бы частичной герметизации защищаемого пространства, предотвращающей их улетучивание. Для этого используют различные упаковочные материалы, обладающие малой влаго- и газопроницаемостью: специальную бумагу, картон, полимерные пленки и др.

Летучие ингибиторы коррозии применяются в своем естественном виде, в виде растворов, аэрозолей, а также на специальных носителях - силикагеле, оксиде алюминия, поропластах и др. Недостаток ингибированной бумаги – большая доля ручного труда при консервации, способность абсорбировать влагу (при насыщении бумаги влагой инициируется питтинговая коррозия). Кроме того, контроль состояния металла невозможен без нарушения упаковки. Противокоррозионную бумагу применяют только в сочетании с влагонепроницаемыми барьерными упаковочными материалами (например, полимерной пленкой, парафинированной или битумированной бумагой). Изделие обертывают ими так, чтобы барьерный материал полностью закрывал изделие с перекрытием стыков на 5–10 мм, предотвращая доступ агрессивных компонентов окружающей среды (воды, водяного пара, производственных газов и др.) к изделию и испарение ЛИК.

Производство ингибированных полимерных пленок длительное время сдерживалось деструкцией наиболее распространенных ЛИК при температурах экструзии полимеров.

Ингибиторы коррозии вводятся в полимерную матрицу и связаны с ней достаточно надежно, чтобы обеспечить работоспособность пленки как единого материала. В то же время, связь компонентов не настолько прочна, чтобы препятствовать регулируемому выделению ингибиторов из матрицы. Параметры выделения обеспечивают допустимые скорость роста концентрации ингибитора и продолжительность ее сохранения в упаковке.

Попытки нанесения ЛИК на поверхности полимерных форм, минуя экструзию, осуществлялись во многих других странах мира (Великобритания, Германия, Франция, Япония и др.), однако только ЛИК, внедренные методом экструзии, формируют полимерный упаковочный материал как

одно целое, создавая единую противокоррозионную систему, совмещающую положительные свойства мягкой барьерной тары и уникальные свойства ЛИК.

По сравнению с ингибированными бумагами такие полимерные пленки обладают безусловными преимуществами:

значительно большая эффективность защиты;

процессы консервации и упаковки совмещены в одну технологическую операцию, производительны и технологичны. Их можно осуществлять «чехлением» изделий в герметичные пакеты, термовакуумным формованием, экструзией и т.д.;

прозрачность пленки обеспечивает контроль коррозионного состояния изделия без переконсервации;

расконсервация изделий сводится к удалению упаковки.

Практически ограничений в выборе изделий, подлежащих консервации в противокоррозионные полимерные пленки, не существует.

Однако ассортимент ЛИК, пригодных для получения полимерных пленок по технологии экструзии, невелик. В настоящее время в России и за рубежом наиболее широко для этих целей используются порошковые ЛИК ЗИРАСТ, полностью сохраняющие защитную способность после введения их в полимерную матрицу. Испаряясь из нее ингибиторы этой марки распространяются по всему внутреннему объему упаковки. Молекулы ЛИК растворяются в адсорбированной на металле влаге, адсорбируются на его поверхности и тормозят электрохимические процессы коррозии. Они не только пассивируют металл, но и образуют на его поверхности гидрофобный слой, дополнительно препятствующий разрушительному воздействию влаги.

Безусловное достоинство ингибированных полимерных пленок ЗИРАСТ – экономическая эффективность защиты от коррозии. Выбраковка металлопродукции, упакованной в них, крайне мала и составляет доли процента. В зависимости от условий транспортировки и хранения металлоизделий они могут использоваться как для кратковременной (до 6 мес.), так и для длительной защиты изделий (до 10 лет). Их применение обеспечивает повышение культуры производства, повышает надежность противокоррозионной защиты, улучшает эстетический вид изделия.

Применяемые в настоящее время методы и средства защиты вооружения от коррозии, характеризуются значительной трудоемкостью процессов консервации и расконсервации, а стандартизация сроков переконсервации техники недостаточно учитывает ее действительное коррозионное состояние. Машиностроение ведущих стран мира располагает широкой номенклатурой полимерных пленок противокоррозионного назначения, содержащих контактные и летучие ингибиторы коррозии, а также комплексы ин-

гибиторов. Такие пленки более эффективны, чем традиционные упаковочные материалы, поэтому консервационные смазки в машиностроении ведущих стран мира применяются в исключительных случаях.

Наибольшее распространение получила пленка «ANTICORPAS» серии ПТК. Пленка содержит контактные и летучие ингибиторы, применяется как упаковочный материал при консервации изделий и деталей из цветных и черных металлов, а также любой крупной техники и автомобилей.

Срок защиты изделий в соответствии с ГОСТом 15150 составляет до 15 лет. Срок защиты изделий в условиях 2 в соответствии с ГОСТ 15150 (в неотопливаемых хранилищах в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом) составляет 10 лет.

Пленка «ANTICORPAS» серии ПТК полностью исключает трудовые и экономические затраты, связанные с переконсервацией изделий (ручное удаление смазки, выпаривание, промывка моющими средствами, ополаскивание, консервацию в масло с антикоррозионными добавками.). Переконсервация заключается в выемке изделия из пленки и закладке в новый пакет, мешок, обертывание и т.п. Также полностью исключаются экологические проблемы, связанные с работой цеха консервации.

С целью лучшей защиты изделия изготовитель рекомендует проводить герметизацию упаковки из пленки «ANTICORPAS» с помощью липкой ленты, завязывания или сварки концов упаковки.

Подвижная сварочная мастерская на базе продукции отечественных предприятий

Бриль А.П.

Научный руководитель Тарасенко П.Н., канд. техн. наук, доцент
Белорусский национальный технический университет

Успех в современном бою во многом зависит от использования автомобильной техники (АТ). Если раньше автомобиль использовался в основном для перевозки личного состава и материальных средств, то в современном бою на базе автомобильной техники устанавливается вооружение ракетных войск и артиллерии, противовоздушной обороны, техники связи, инженерных и технических войск, тыла, технического обеспечения и других родов войск и служб. В ходе боевых действий значительная часть АТ будет выходить из строя от воздействия различных видов оружия, а также по техническим (эксплуатационным) причинам.

Анализ опыта ведения боевых действий в Афганистане и Чечне свидетельствует о том, что система восстановления ВАТ войскового и оперативного звена не в полной мере обеспечивает решение возложенных на нее задач.