



Рис. 6. Зависимость интенсивности изменения усилий на валки dP и наследственной разнотолщинности dh от температуры полосы цинка толщиной 10 мм, шириной 100 мм при абсолютном обжатии (мм): 1 – 1; 2 – 2; 3 – 3; 4 – 4; 5 – 5

Анализ приведенных в табл. 1 результатов показывает, что уменьшение по сравнению с номинальной только толщины исходной заготовки или температуры в большей мере оказывает влияние на наследственную разнотолщинность, чем их увеличение. Однако влияние од-

новременных отклонений от номинальной толщины исходной заготовки и ее температуры более сложно: наименьшая наследственная разнотолщинность происходит либо при одновременном уменьшении и толщины, и температуры, либо при их увеличении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теория прокатки: Справ. / А. И. Целиков, А. Д. Томленов, В. И. Зюзин и др. – М.: Metallurgy, 1969. – 243 с.
2. Полухин В. П. Математическое моделирование и расчет на ЭВМ листовых прокатных станов. – М.: Metallurgy, 1972. – 512 с.
3. Чернобрюнко Ю. С., Биба В. И. Определение оптимальной жесткости рабочей клетки сортовых станов: Теория прокатки // Теоретические проблемы прокатного производства: Материалы Всесоюз. науч.-техн. конф. – М.: Metallurgy, 1975. – С. 416–419.
4. Исаевич Л. А., Ложечников Е. Б., Симонов Л. Е. Переработка гильз снарядов в тонкополосовой прокат // Кузнечно-штамповочное производство. – 1999. – № 11. – С. 27–28.
5. Губкин С. И. Теория обработки металлов давлением. – М.: Metallurgizdat, 1947. – 532 с.
6. Серебренников В. Н., Мельников А. Ф. Горячая прокатка тяжелых цветных металлов и сплавов. – М.: Metallurgy, 1969. – 243 с.
7. Бронштейн И. Н., Семендлев К. А. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов. – М.: Наука, 1981. – 720 с.

УДК 669:620.197

ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИЙ ИНГИБИРОВАННЫЙ НЕФТЯНОЙ СОСТАВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ, ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ В АТМОСФЕРЕ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КОРРОЗИОННО-АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Кандидаты техн. наук ГЛАЗКОВ Л. А., МАЙКО Л. П.,
инженеры СИВОДЕД А. В., ТАБУЛИН А. А., ШАПОРЕВА Л. Д.

Белорусский национальный технический университет,
Институт проблем использования природных ресурсов и экологии

Эксплуатация металлических изделий в атмосфере с высокой коррозионной активностью требует использования высокоэффективных защитных материалов. Применяемые консерва-

ционные углеводородные смазки по защитной эффективности не удовлетворяют предъявляемым требованиям в условиях эксплуатации. Кроме того, они имеют низкую температуру

сползания и в летнее время стекают с наклонных и вертикальных поверхностей, что ведет, помимо ускоренного коррозионного износа открывающихся поверхностей металлоконструкций, к загрязнению производственных площадей и нарушению экологического равновесия окружающей среды. Недостаточный уровень защитных свойств ведет к частой переконсервации оборудования, а следовательно, к значительным материало-, трудо- и энергозатратам.

Стойкость ЛКП в процессе эксплуатации особенно быстро снижается под воздействием электролита, поскольку полимерные покрытия проницаемы для воды, кислорода и хлорид-ионов вследствие диффузии этих агентов сквозь зазоры и поры в пленке.

Таким образом, для усиления защитной эффективности лакокрасочных покрытий при воздействии коррозионно-активных веществ необходимо использовать средства, улучшающие свойства пленок как диффузионного барьера. Таким средством может служить ПИНС (пленкообразующий ингибированный нефтяной состав) – особый класс консервационных материалов с широкой номенклатурой составов, основой которых обычно являются нефтепродукты. Их применяют для временной противокоррозионной защиты как наружных, так и внутренних окрашенных и неокрашенных поверхностей машин, механизмов и металлоконструкций [1...3].

Установлено, что в качестве базовых пленкообразующих компонентов могут быть использованы двойные системы: низкомолекулярный полиэтилен – полиэтиленовый воск и смола деасфальтизации – полиэтиленовый воск, а также товарные пленкообразующие составы: лак ХТ-15, алкидный лак ПФ-060; маслорастворимые ингибиторы коррозии – присадки С-150 и ЖГМА₂. Для обеспечения технологических свойств разрабатываемого ПИНС в его состав вводился смешанный углеводородный растворитель.

Изучение механизма защитного действия ПИНС показало, что высокая защитная эффективность этих материалов достигается использованием в их составе загустителей, наполнителей, пластификаторов и растворителей [4].

Загустители (пленкообразователи) – органические вещества разнообразной природы и их смеси, формирующие в основном структуру ПИНС в растворителе и пленку ПИНС без растворителя. Как правило, два-три типа пленкообразователей при совместном применении

дают синергетический эффект. Наиболее часто в качестве пленкообразователей используют твердые нефтяные углеводороды, полимерные вещества, высыхающие масла, мыла органических кислот, каучуки, битумы.

Стабилизаторы – вещества, молекулы которых закрепляются в поверхностном слое частиц пленкообразователей в структуре ПИНС и, образуя на их поверхности адсорбционные слои, оказывают расклинивающее (диспергирующее) действие. Такую функцию обычно выполняют мыла и эфиры карбоновых кислот, которые вводят в состав ПИНС, преимущественно для повышения их агрегативной устойчивости.

Пластификаторы (минеральные масла, сложные эфиры и др.) снижают релаксационные напряжения, возникающие в пленках в момент и после испарения растворителей, и тем самым способствуют образованию сплошных однородных покрытий без трещин и других дефектов.

В качестве растворителей чаще всего используют углеводородные (нефрасы, сольвент, уайт-спирит), причем, как правило, для повышения эксплуатационных свойств состава берут смесь растворителей, различающихся летучестью, полярностью, растворяющей способностью и другими характеристиками.

С целью выбора функциональных компонентов разрабатываемого состава был исследован ассортимент продуктов, полупродуктов и отходов предприятий республики по переработке органического сырья, а также предприятий лакокрасочного производства. Оценка пригодности и функционального назначения выбранных для исследований компонентов проводили по их поведению в растворителе и на поверхности металла после испарения растворителя. Важнейшим аспектом поведения в растворителе служит создание агрегативно устойчивой системы.

Компонентом ПИНС, выполняющим роль жидкой среды и определяющим многие функциональные свойства продукта, являются растворители. Их выбирают, руководствуясь комплексом следующих свойств:

- растворяющая способность – для обеспечения агрегативной устойчивости и вязкости системы;
- испаряемость – для обеспечения требуемых значений времени схватывания и полного высыхания пленки;
- пожароопасность и токсичность – для обеспечения безопасности производства и применения разработанного ПИНС;

• стоимость и доступность – для обеспечения производства ПИНС.

В результате проведенных исследований установлено, что в разработанном ПИНС в качестве растворителя базового пленкообразующего компонента необходимо использовать нефтяные углеводородные растворители: сольвент и олифу; функционального компонента – стабилизатора композиции в растворителе – товарный лак ХТ-15; тугоплавкого компонента – полиэтиленовый воск ПВ-200; загустителя – петролатум.

При подборе компонентов ПИНС, установления их концентрации и наработки лабораторных образцов ПИНС были отработаны основные технологические параметры процесса его изготовления: продолжительность и температурные режимы каждой стадии, порядок ввода компонентов с учетом их растворимости. Установлено, что перемешивание интенсифицирует процесс диспергирования компонентов в растворителе и способствует созданию мелкодисперсной структуры.

Получение высокодисперсной структуры [5] и фиксирование полученной дисперсности состава достигается при:

- загрузке в аппарат-смеситель полиэтиленового воска ПВ-200 и петролатума;
- нагревании этих компонентов до 110...120 °С;
- выпаривании связанной воды при температуре 110 °С;
- снижении температуры до 90 °С;
- подаче в аппарат-смеситель постепенно, в три приема, в равных количествах сольвента с перемешиванием в течение 40 мин;
- подаче олифы в аппарат-смеситель, перемешивании в течение 30 мин;
- подаче в аппарат-смеситель при температуре 80 °С лака ХТ-15, перемешивании в течение 1 ч до образования однородной дисперсии.

В ходе разработки технологической документации на производство ПИНС на стадии предварительного проекта в соответствии со стандартом Республики Беларусь и Государственными стандартами ЕСТД использовано маршрутно-операционное описание технологического процесса. В маршрутных картах представлено детализированное описание технологических операций и переходов с указанием их продолжительности, температурных режимов и использования основного и вспомогательного оборудования. Разработанный комплект технологических документов включает сведения, необходимые и

достаточные для производства ПИНС ЗТП с требуемым уровнем качества.

Для проведения испытаний ПИНС на соответствие требованиям технического задания (ТЗ), на модернизированной на НТПВ ООО «Токема» установке по производству консервационных материалов была изготовлена опытная партия ПИНС. Результаты предварительных лабораторных испытаний опытной партии ПИНС показали, что она соответствует требованиям ТЗ.

Для контроля качества ПИНС при организации его производства, транспортировании, хранении и применении разработаны ТУ РБ 100649721.038 – 2002 «Состав нефтяной ингибированный пленкообразующий ЗТП. Технические условия».

Таким образом, в результате выполнения научно-исследовательских работ:

- определены основные факторы, вызывающие коррозию в атмосфере с повышенным содержанием хлоридов и исследован механизм защитного действия консервационных материалов в этих условиях;
- дана оценка защитных свойств продуктов, полупродуктов и отходов нефтехимической промышленности для выбора необходимых компонентов разрабатываемого ПИНС;
- проведены исследования по выбору компонентов для создания ПИНС с требуемым уровнем эксплуатационных свойств;
- исследованы функциональные свойства компонентов для разработанного ПИНС;
- разработан состав ПИНС ЗТП;
- проведены лабораторные и приемочные испытания ПИНС ЗТП;
- определены основные технологические параметры изготовления ПИНС ЗТП;
- разработаны комплект технологической документации на производство ПИНС ЗТП и технические условия на ПИНС ЗТП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданова Т. И., Шехтер Ю. Н. Ингибированные нефтяные составы для защиты от коррозии. – М., 1984.
2. Игнатъев Р. А., Михайлова А. А. Защита техники от коррозии, старения и биоповреждений. – М., 1987.
3. Прокопьев И. А., Чуршук Е. С. Смазочные материалы как средства временной противокоррозионной защиты // Химия и технология топлив и масел. – 1990. – № 10. – С. 35–37.
4. Карякина М. И. Физико-химические основы процессов формирования и старения покрытий. – М., 1980.
5. Ребиндер П. А. Высокомолекулярные дисперсные системы // Поверхностные явления в дисперсных системах. – М., 1978.