

Полиуретановые и эпоксипуретановые покрытия для антикоррозионной защиты металлических конструкций

В. М. Зиновьев,
Д. Т. Н.

Л. И. Зрайченко

Л. М. Горшкова

ОАО «Научно-исследовательский институт полимерных материалов» (ОАО «НИИПМ»)

В статье рассказывается о разработках ОАО «НИИПМ» антикоррозионных лаков для защиты оборудования нефтехимического комплекса, ТЭЦ, пищевой отрасли и т. д. По своим характеристикам разработанные антикоррозионные покрытия находятся на мировом уровне и защищены патентами РФ.

Ключевые слова: нефтехимический комплекс, лакокрасочные покрытия, антикоррозионные покрытия.

Лаковые покрытия на основе полиуретанов и эпоксипуретановых смол привлекают внимание благодаря высоким влаго-, хим-, абразиво-, морозостойкости и находят применение в различных отраслях промышленности для антикоррозионной защиты оборудования нефте-, газохимического комплекса танкерного флота, строительной индустрии и т. д.

ОАО «НИИПМ» разработан ряд однокомпонентных полиуретановых и эпоксипуретановых лаков для защиты оборудования нефтехимического комплекса, ТЭЦ, пищевой отрасли; внутренних поверхностей емкостей нефтеналивного флота; металлических и бетонных покрытий, эксплуатирующихся в коррозионных средах, в том числе и концентрированных кислотах, при температурах от 90 до 120°С.

По своим характеристикам разработанные антикоррозионные покрытия находятся на мировом уровне и защищены патентами РФ.

В настоящее время применяется достаточно большое число эффективных способов антикоррозионной защиты металлических, деревянных, бетонных и др. конструкций с использованием различных покрытий. Однако наиболее эффективным способом антикоррозионной защиты является применение жидких лакокрасочных материалов (ЛКМ) на основе полиуретанового связующего.

Популярность полиуретановых ЛКМ вполне объяснима, так как покрытия на их основе обладают отличной адгезией к различным подложкам. Полиуретановые покрытия характеризуются атмосферо-, водо-, хим-, абразиво-, морозо- и термостойкостью.

Благодаря уникальному сочетанию эксплуатационных свойств, полиуретановые ЛКМ используются в самых различных отраслях хозяйства, среди которых строительство, автомобилестроение, нефте-, газодобывающие, химические производства.

Полиуретановые лакокрасочные покрытия принято квалифицировать на одно- и двухупаковочные [1–3].

При всех достоинствах двухупаковочных систем они требуют соблюдения достаточно точной дозировки компонентов и имеют ограниченную жизнеспособность после их смешения. Этих недостатков лишены одноупаковочные полиуретановые ЛКМ.

Наиболее технологичными и конкурентоспособными считают ЛКМ на основе уретановых форполимеров со свободными изоцианатными группами, отверждаемые влагой воздуха [4].

В ОАО «НИИПМ» (г. Пермь) разработано на основе полиизоцианата и трехфункционального полиоксипропиленгликоля одноупаковочное полиуретановое пленкообразующее лакокрасочное покрытие,

ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

получившее условное название «Протект», которое может использоваться:

- в качестве финишного слоя для защиты гидротехнических, портовых, очистных канализационных сооружений;
- для антикоррозионной защиты оборудования, контактирующего с пищевыми продуктами (соки, питьевая вода, зерно, мука, комбикорма). Лак имеет гигиеническое заключение на контакт с пищевыми продуктами.

Для улучшения технологических и повышения защитных свойств покрытия в углеродных средах проведена модификация лака «Протект» смолами иной химической природы. В результате проведенной работы разработаны влагоотверждаемые покрытия «Лактур» и «Лаурин», которые применяются для защиты емкостного оборудования и трубопроводов химводоочистки на ТЭЦ, внутренней поверхности труб и резервуаров хранения и сбора сырой нефти. Одноупаковочные лаки «Протект», «Лактур» и «Лаурин» могут наноситься в температурном диапазоне от 0 до 30 °С при влажности воздуха 30–100%. Допускается их нанесение на увлажненные, но не мокрые поверхности.

Для защиты от коррозии танкерных судов разработано электропроводное полиуретановое двухкомпонентное покрытие АКП-УР, представляющее собой саженаполненный продукт взаимодействия полиэфирного изоцианатного форполимера с отвердителями аминного типа. Покрытие устойчиво к действию сырой нефти и продуктов ее переработки, низкоконцентрированных водных растворов щелочей, солей, минеральных кислот.

Лак «АКП-УР» внедрен ЗАО «Пермская судоходная компания» для продления сроков эксплуатации нефтеналивных танкеров.

Полиуретановые лаки «Протект», «Лактур» нашли применение для защиты оборудования на объектах АО «Лукойл-Нефть», а лак «Протект», кроме того, применяется для защиты зерно- и мукохранилищ

Пермской области и Удмуртии и хранилищ комбикормов на Майском свинооткормочном комплексе г. Краснокамска Пермского края.

Среди пленкообразующих для защиты различного назначения используются эпоксидные олигомеры. Сетчатые полимеры на их основе обладают ценнейшими эксплуатационными свойствами. К общим недостаткам эпоксидных покрытий относится их хрупкость. Для улучшения комплекса свойств в состав материалов вводят различные модифицирующие добавки, которые позволяют получить эластичные материалы. В ОАО «НИИПМ» создано две композиции антикоррозионных лаковых покрытий с использованием изоцианатсодержащих модификаторов:

- ЭПУЛАК-П, в которой эпоксидная смола ЭД-20 обработана полиизоцианатом, что позволяет повысить температуру эксплуатации до 120 °С и химстойкость к воздействию более концентрированных растворов минеральных кислот и оснований;
- ЭПУЛАК-ФП, в которой эпоксидная смола модифицирована алифатической эпоксиуретановой смолой УРЭП-ПЛ, что позволяет повысить эластичность покрытия, трещиностойкость, стойкость к абразивному и гидроабразивному износу.

Технические характеристики лаков и некоторые характеристики лаковых покрытий приведены в таблице.

Получение качественных покрытий из полиуретановых ЛКМ достигается при соблюдении следующих условий:

- использование хорошо обученного персонала;
- организация входного контроля качества исходного сырья, материалов и пофазного контроля качества промежуточного нанесения слоев;
- постоянный контроль за температурой, влажностью среды, чистотой применяемого и защищаемого оборудования.

Характеристики поли- и эпоксиуретановых покрытий

Показатель	Величина					
	«Протект»	«Лактур»	«Лаурин»	АКП-УР	ЭПУЛАК-ФП	ЭПУЛАК-П
Лак Внешний вид и цвет	Вязкая жидкость от светло-желтого до светло-коричневого цвета	Вязкая жидкость от светло-желтого до светло-коричневого цвета	Вязкая жидкость от светло-желтого до светло-коричневого цвета	Вязкая жидкость серого цвета	Вязкая жидкость светло-желтого цвета без механических включений	
Условная вязкость по ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм, с	20–120	60–150	40–150	100–200	100–200	40–100
Массовая доля сухого остатка, %	50–80	60–70	60–80	60–80	70–80	65–75
Жизнеспособность при (23±2)°С, ч, не менее	–	–	–	15	5	5
Пленка Внешний вид	Гладкая глянцевая					
Плотность, кг/м ³	1125±25	1020±20	1100±25	1150±50	1080±30	1080±30
Адгезия к Ст 3, балл, не более	2	2	2	2	1	1
Удельное поверхностное сопротивление, Ом·м	109–1010	109–1010	109–1010	не более 108		
Температурный диапазон эксплуатации, °С	до 90	до 90	до 90	до 90	до 120	до 120

По своим характеристикам разработанные антикоррозионные покрытия находятся на мировом уровне и защищены патентами РФ [5–7].

Выводы

На базе отечественного сырья разработаны однокомпонентные антикоррозионные полиуретановые лаки «Протект», «Лаурин», «Лактур» для защиты оборудования нефтехимического комплекса, ТЭЦ, пищевой отрасли; электропроводное двухкомпонентное покрытие «АКП-УР» для защиты внутренних поверхностей емкостей нефтеналивного флота; двухкомпонентное модифицированное уретанами эпоксидное покрытие «Эпулак» для защиты металлических и бетонных покрытий, эксплуатирующихся в коррозионных средах, в том числе и концентрированных кислотах, при повышенных (до 1200°C) температурах.

По своим характеристикам разработанные антикоррозионные покрытия находятся на мировом уровне и защищены патентами РФ [5–7].

Список использованных источников

1. В. А. Ямский. Полиуретановые лакокрасочные материалы// ЛКМ и их применение, № 2, 1995.

2. В. Ф. Смокин, О. А. Фиговский. Полиэфирные и полиуретановые смолы в строительстве. Киев: Будивельник, 1974.
3. А. Л. Лабутин. Антикоррозионные и герметизирующие материалы на основе синтетического каучука. Л.: Химия, 1982.
4. О. В. Орлова, Т. Н. Фомичева. Технология лаков и красок. М.: Химия, 1990.
5. Патент РФ 2188838. Полиуретановая композиция для покрытий/Л. И. Зрайченко, О. Н. Бережная, Л. М. Горшкова, В. М. Зиновьев, И. А. Сусоров, В. В. Асафов, Л. Э. Элькинд, В. С. Горностаев. 10.09.2002.
6. Патент РФ 2212424. Полиуретановая композиция для защитных покрытий/В. М. Зиновьев, Л. И. Зрайченко, О. Н. Бережная, С. В. Шахов, М. П. Надымов, А. Б. Рогов, В. П. Куликов, Л. А. Полежаев. 20.09.2003.
7. Патент РФ 2216566. Полиуретановая композиция для покрытий/Л. И. Зрайченко, О. Н. Бережная, В. М. Зиновьев, Г. В. Куценко, Л. М. Горшкова. 20.11.2003.

Polyurethane coatings for corrosion protection of metal structures

V. M. Zinovjev, Doctor of Technical Sciences.

L. I. Zraychenko.

L. M. Gorshkova.

The article describes the development of anticorrosive coatings to protect equipment petrochemical, power plants, food industry, etc. According to its characteristics are developed anti-corrosion coatings globally and are patented.

Keywords: petrochemical complex coatings, anti-corrosion coatings.

Российские молодые ученые приглашаются к участию в конкурсе на получение стипендий фонда Bayer Science & Education Foundation

Москва, 2 июня 2014 года. Фонд компании Bayer, поддерживающий науку и образование (Bayer Science&Education Foundation, www.bayer-foundations.com), объявляет очередной конкурс на получение стипендий в 2015 г. для тех, кто хочет пройти обучение по выбранной специальности или принять участие в научном проекте в одном из университетов Германии в области естественных наук, медицины и сельскохозяйственных наук. Выбор университета и лаборатории остается за самими участниками конкурса. Bayer предоставляет финансовую поддержку во время стажировки.

В этом году стипендии смогут получить участники из России, Греции, Румынии, Болгарии и Скандинавских стран. Стипендиатами могут стать студенты, аспиранты или молодые люди, уже окончившие высшее учебное заведение, но не кандидаты наук.

Прием заявок открыт на пять видов именных стипендий по следующим областям:

- стипендия Отто Байер (Otto Bayer scholarships) – естественные науки;
- стипендия Карла Дюзберга (Carl Duisberg scholarship) – медицина;
- стипендия Жозефа Шелла (Jozef Schell scholarship) – сельскохозяйственные науки;
- стипендия Курта Хансена (Kurt Hansen scholarship) – для учителей, преподающих предметы по естествознанию;
- стипендия Германа Штрэнгера (Hermann Strenger scholarship) – прохождение практики или стажировки с целью повышения квалификации.

«Мы рады, что российским студентам и молодым специалистам предоставляется уникальная возможность принять участие в стипендиальных программах фонда Bayer Science & Education Foundation. Впервые данный конкурс был объявлен в России в 2013 г., и сразу же нашел широкий отклик среди молодых людей, желающих посвятить себя науке. Искренно надеюсь, что число участников и победителей будет гораздо больше в этом году», – отмечает Вера Попкова, руководитель научно-исследовательского отдела ЗАО «Байер».

Подать заявку на стипендию можно до 15 июля 2014 г. Более подробную информацию о конкурсе, а также анкету участника можно найти на сайте фонда – www.bayer-foundations.com.