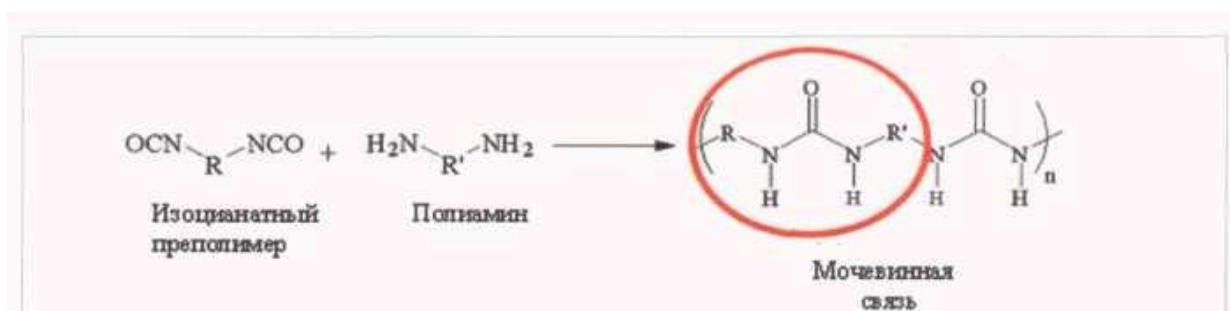


Полимочевины - новый тип связующих для антикоррозионных и химстойких покрытий.

*А.В. Иванов, к.х.н. В.А. Бобылев, ЗАО «ХИМЭКС Лимитед»;
И.Ю. Гарбунов, ЗАО «Конвера Антикор СПб»
«Лакокрасочная промышленность» №9 2009 год*

Полимочевинной называется эластомер, получаемый в результате взаимодействия изоцианатного преполимера с полиэфираминами в присутствии удлинителя цепи. В цепи полимера содержатся полимочевинные связи, которые и дали ему название. В какой-то степени полимочевину можно назвать «родственницей» полиуретанов, однако полимочевинные связи обеспечивают полимеру лучшие физико-механические свойства, а также более высокую стойкость к воздействию различных агрессивных веществ.



Изоцианатный преполимер может иметь ароматическую и алифатическую природу. «Алифатическая» полимочевина нечувствительна к воздействию УФ-излучения и не меняет цвет под влиянием солнечного света, поэтому применяется для получения фасадных материалов, а также в других областях, где изменение цвета полимера со временем недопустимо. «Ароматическая» полимочевина в 1,5—2 раза дешевле и распространена гораздо шире.

Для улучшения потребительских свойств полимочевины в последние годы проводятся работы по синтезу полимочевинных систем, содержащих элементы других полимеров. Так, разработаны эпоксиполимочевинные композиции, обладающие повышенной устойчивостью к действию агрессивных сред; политиомочевины, стойкие к воздействию нефтепродуктов, а также полимочевины, содержащие производные силанов, что придает полимеру повышенную адгезию к различным подложкам и химстойкость.

Материалы на основе полимочевины наносят методом распыления и ручным способом.

Распыляемые материалы составляют более 95 % всего рынка полимочевины. Для их использования необходимо применение специального оборудования, которое выпускает, в частности, фирма GRACO/GUSMER (США). Наносимые ручным способом полимочевинные материалы не требуют использования дополнительной техники и применяются в основном в качестве ремонтных составов, а также при окраске поверхностей, где использование напыляемой полимочевины неудобно или технологически неоправдано.

При решении вопроса о целесообразности применения материалов на основе полимочевины необходимо оценивать их преимущества и недостатки. К достоинствам этих материалов относятся:

-наиболее высокий уровень физико-механических показателей и химстойкости среди лакокрасочных покрытий;

- технологичность и удобство применения (мобильная промышленная установка, которую можно легко транспортировать и быстро установить на любом объекте) ;
- высокая скорость окрасочных работ и возможность ввода объекта в эксплуатацию уже через несколько часов после нанесения покрытия;
- при нанесении — невысокие трудозатраты и минимальное количество персонала;
- полимочевинные композиции можно легко доработать с учетом требований конкретного клиента, меняя время желатинизации, скорость высыхания и другие свойства;
- хорошая способность покрытия к ремонту. Брак и дефекты легко устраняются с сохранением сплошности покрытия и всех свойств полимера.

К недостаткам полимочевинных материалов следует отнести:

- довольно высокую стоимость, обусловленную большим расходом и применением импортного сырья;
- чувствительность покрытия к качеству подготовки поверхности. Нанесение покрытия на плохо подготовленную поверхность приводит к образованию различных дефектов;
- необходимость применения дорогостоящего оборудования для нанесения полимочевины;
- изменение цвета полимочевины на основе ароматических изоцианатов под действием солнечного света. Хотя физико-механические и другие свойства материала при этом не меняются, внешний вид покрытия не позволяет использовать эти материалы в ряде областей.

Полимочевинные покрытия не исключают применения других материалов, однако, являясь уникальными по ряду характеристик (химстойкости, теплостойкости до 220 °С, технологичности при нанесении), незаменимы там, где требуются высокая скорость нанесения материала и быстрый ввод объекта в эксплуатацию, а также длительный срок эксплуатации покрытия в сложных условиях.

Необходимо отметить, что качество полимочевинного покрытия в значительной степени зависит от подготовки поверхности. Хотя применение грунтовок при защите металла необязательно, все же в большинстве случаев желательно использовать систему покрытия, чтобы избежать образования дефектов и дополнительных затрат по устранению брака.

Перед нанесением материала на основе полимочевины можно применять грунтовки различной природы. В таблице приведены значения адгезии полимочевинного покрытия к разным подложкам при использовании различных грунтовок (по данным компании Huntsman).

Особенно целесообразно применение грунтовок при нанесении полимочевинных покрытий на бетонные поверхности, так как это способствует удалению воздуха из пор и капилляров бетона и предотвращению пузырей и других дефектов покрытия. Помимо грунтовок, приведенных в таблице, при окраске бетона можно использовать водоразбавляемые эпоксидные грунтовки, которые пригодны для нанесения по сырому бетону, что существенно сокращает срок выполняемых работ. При температуре окрашиваемой поверхности не выше 8 °С использование грунтовок необходимо, так как полимочевина в этих условиях не обеспечивает достаточной адгезии к бетону.

За рубежом в последнее десятилетие покрытия на основе полимочевины находят все более широкое применение в промышленности. Ниже рассмотрим примеры удачного использования таких покрытий на ответственных объектах, эксплуатируемых в сложных условиях.

Полимочевина широко применяется на кровлях и полах промышленных и складских помещений. Покрытие имеет вид бесшовного равномерного по толщине и плотности ковра. Особенно эффективно использование полимочевины на крышах зданий, где есть большое количество технологических вводов. Рулонные материалы в отличие от полимочевины не дают гарантии полной герметизации площадей вокруг таких элементов.

Подложка	Адгезия при нанесении по грунтовкам, Н/мм ²				
	без грунтовки	акриловая	эпоксидная	эмульгированный в воде изоцианат	двухкомпонентная уретановая
Сухой бетон	2,1	3,4	3,4	4,0	4,3
Влажный бетон	-	2,9	0,1	1,7	1,9
Сталь	6,9	6,9	7,4	5,5	7,6
Фанера	3,3	2,9	3,1	2,8	5,7

Другим интересным объектом применения полимочевинных покрытий является защита бетонных и металлических конструкций мостов, тоннелей и элементов ландшафта, в том числе защита зон переменной смачиваемости мостов.

Важной областью использования полимочевинных покрытий являются объекты нефтегазового комплекса, в частности металлические емкости с составами для бурения скважин, внешняя и внутренняя поверхности труб.

Эпоксиполиимочевинные покрытия, характеризующиеся более высокой химической и водостойкостью, успешно применяют для защиты канализационных систем. Во многих странах полимочевинные покрытия разрешены к использованию на объектах снабжения питьевой водой.

Поскольку полимочевина обладает высокой устойчивостью к воздействию различных агрессивных веществ, покрытия на ее основе находят широкое применение для защиты емкостного и технологического оборудования в различных отраслях промышленности.

Использование полимочевинных составов для покрытия внутренней поверхности вагонов и большегрузных самосвалов позволяет максимально полно выгрузить перевозимые сыпучие материалы благодаря их минимальному сцеплению с поверхностью полимера. Особенно эффективно применение полимочевинных покрытий на горно-обогатительных комбинатах вследствие высокой устойчивости материала к истиранию.

Еще одной важной и перспективной областью применения полимочевинных составов является дорожное строительство. Полимочевинный эластомер широко используют для создания гидроизоляционного слоя под асфальтовое покрытие. Применение полимочевины для дорожной разметки, благодаря низкой истираемости и высокой адгезии к асфальту, позволяет увеличить срок службы нанесенной разметки по сравнению с другими материалами. Полимочевинное покрытие достаточно эффективно в качестве ремонтного состава участков асфальтового покрытия.

Высокие водо- и солестойкость полимочевинных покрытий в сочетании с хорошей эластичностью обусловили их перспективность для применения в судостроении (защита элементов корпусов судов, морских контейнеров, береговых портовых металлоконструкций).

Достаточно ограничено применение полимочевинных покрытий в гражданском строительстве. Причиной этого являются, по-видимому, экономические соображения. Однако использование полимочевин в составе фасадных материалов позволит сохранить внешний вид покрытия на долгие годы.

В России производство и применение материалов на основе полимочевинных эластомеров начало развиваться лишь в последние пять лет. Московская компания NMG (в настоящее время NMG Huntsman) с 2005 г. выпускает под маркой «Экстраплан» систему распыляемых полимочевинных материалов для покрытий, разработанную совместно с концерном Huntsman.

Фирма ЗАО «ХИМЭКС Лимитед» начала заниматься материалами на основе полимочевинных связующих в 2006 г. За эти годы компания разработала и внедрила в производство полимочевинные эластомерные материалы марок ХТ-2002, ХТ-2003, ХТ-2004, ХТ-2006. Первый из них представляет собой напыляемый двухкомпонентный чистый полимочевинный эластомер и состоит из

изоцианатного преполимера и отвердителя полиаминного типа. ХТ-2002 - базовый полимочевинный состав для различных областей применения. ХТ-2003-модифицированная эпоксидами полимочевина, обладающая повышенной химстойкостью. ХТ-2006 - тиомочевина, характеризующаяся высокой устойчивостью к действию неорганических кислот. Специально для ручного нанесения разработана полимочевинная композиция ХТ-2004, отличающаяся более длительным временем желатинизации после смешения компонентов (30-40 мин), что позволяет использовать ее при отсутствии специального двухсоплового распылительного оборудования, а так же для проведения ремонтных работ в полевых условиях.

При создании системы покрытий на основе указанных полимочевинных композиций большое внимание уделялось разработке соответствующих грунтовок, способствующих улучшению адгезии полимочевинного эластомера к бетонной или металлической поверхности и сокращению расхода дорогого полимочевинного состава. ЗАО «ХИМЭКС Лимитед» в настоящее время предлагает несколько грунтовок для различных областей применения (ориентировочный расход при нанесении на бетон 200—300 г/м²):

- двухупаковочную эпоксидную грунтовку ХТ-104, наносимую на подготовленную поверхность валиком или кистью. Адгезия к бетонной поверхности — не менее 1,0—1,5 МПа (при норме не менее 0,5). Эту грунтовку можно наносить при температуре выше 5 °С и влажности поверхности менее 15 % (разработка ЗАО«ХИМЭКС Лимитед»);
- двухупаковочную водоразбавляемую эпоксидную грунтовку ХТ-902 для применения при влажности поверхности более 15 % и возможном выпадении осадков (разработка ЗАО«ХИМЭКС Лимитед»);
- полиуретановую однокомпонентную грунтовку на основе изоцианатного преполимера для сухих поверхностей (например, KUKDO POLYDO 110);
- однокомпонентную уретановую грунтовку на основе эмульгирующегося в воде изоцианатного преполимера для влажных поверхностей (например, SUPRASEC 2408).

Комплекс материалов, выпускаемых «ХИМЭКС Лимитед», успешно применяли для гидроизоляции дорожного полотна и мостовых сооружений. В 2008 г. ЗАО «Конвера-АнтикорСПб» выполнило работы на объектах кольцевой дороги С.-Петербурга с использованием состава ХТ-118А/ХТ-489, грунтовки ХТ-104, адгезионного полимерно-битумного состава ХТ-808 и полимочевинной композиции ХТ-2002.

Хочется надеяться, что, несмотря на экономический кризис, применение полимочевины в России будет расширяться, поскольку ее преимущества перед многими морально устаревшими материалами очевидны.

ЗАО «ХИМЭКС Лимитед» продолжает исследования в области полимочевинных составов и в ближайшее время представит на российском рынке новые композиции с хорошими физико-механическими свойствами и высокой химической стойкостью при эксплуатации в различных средах.