



## ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ПОЛЫ



Промышленные полимерные полы представляют собой полимерные материалы, нанесенные на черновое основание (чаще всего бетонное), и имеющие с ним хорошее сцепление.

Алексей Романов

### Достоинства и недостатки полимерных полов

К числу основных достоинств полимерных покрытий относятся:

- Высокая химическая стойкость. Почти всегда можно подобрать тип полимерного покрытия, способный выдерживать длительное воздействие определенных химических соединений.
  - Высокие механические характеристики (прочность на сжатие до 90 МПа, на растяжение — до 60 МПа).
  - Простота и высокая скорость ремонта (например, полиметилметакрилатные полы готовы к полной нагрузке на следующий день после укладки).
  - Высокие гигиенические свойства. При эксплуатации полимерные покрытия практически не выделяют пыли и вредных веществ; только они в полной мере удовлетворяют требованиям, предъявляемым к полам, используемым в медицине и электронной промышленности.
  - Эстетические свойства. Эти материалы производятся в широкой цветовой гамме и обеспечивают однородность цвета готового покрытия.
- Недостатки:
- Бетон и полимер имеют разные коэффициенты теплового расширения.
  - Длительные сроки изготовления при новом строительстве.
  - Низкая теплостойкость (обычно до 80°C, кратковременно до 100°C).
  - Критичность к подпору воды снизу.

### Классификация полимерных покрытий

**По типу вяжущего** (эпоксидные, полиуретановые, метилметакрилатные и др.)

**Эпоксидные** полимерные покрытия (Sikafloor 261, 381, 390 и т.п.) — обычно тверже, прочнее, дешевле и технологичнее полиуретановых, но отличаются большей хрупкостью. Эпоксидные смолы без растворителей практически не имеют запаха.

**Полиуретановые** (Sikafloor 350/351 Thixo, Sikafloor 325, 356, 400 и др.) — более эластичные, менее чувствительны к растрескиванию нижележащего бетона (перекрытие трещин), обладают повышенной стойкостью к ударным нагрузкам, лучше работают при низких температурах (например, в холодильных камерах), но дороже эпоксидных, требуют строгого соблюдения температурно-влажностных условий при укладке и не выдерживают подпора воды снизу. Эти материалы обладают явно выраженным запахом, поэтому при производстве работ внутри помещений необходимо обеспечить хорошую вентиляцию.

**Полиметилметакрилатные** покрытия (система Sikafloor Pronto) быстротвердеющие составы (возможность ходить через 2 часа), позволяющие вводить полы в эксплуатацию на следующий день, но химически менее стойкие, чем остальные полимеры. Позволяют производить работы при отрицательных тем-

пературах (до -20°C), но очень требовательны к соблюдению технологии укладки. Отличаются сильным и резким запахом, исчезающим после завершения процесса полимеризации, поэтому при устройстве полов внутри помещения вентиляция должна обеспечивать 6–7 смен объемов воздуха в час.

#### По типу растворителя

Растворители уменьшают вязкость смолы, улучшают удобоукладываемость, облегчают получение тонкослойных покрытий, но приносят сильные запахи. Такие материалы, как уже говорилось, требуют наличия хорошей вентиляции в закрытых помещениях. После полимеризации обычно запаха нет.

Смолы без растворителя — материалы нового поколения, отличающиеся низкой вязкостью, а потому не нуждающиеся в дополнительных мерах по повышению удобства укладки — практически не имеют запаха. К этой категории относится большинство полимерных полов Sikafloor.

**Смолы с органическими растворителями.** Сейчас ведущие производители полимеров постепенно уменьшают производство таких смол из-за их неблагоприятного воздействия на экологию и сильного запаха при производстве работ.

**Вододисперсионные** (функции разбавителя выполняет вода) — имеют слабый запах или вообще без запаха. Обычно это паропроницаемые покрытия на

эпоксидной основе, которые могут укладываться на свежий и влажный бетон (на поверхности не должно быть луж), но отличаются сравнительно невысокой химической стойкостью. Пригодны для нанесения только тонким (до 0,3–0,5 мм) слоем. Типичным представителем этой группы является Sikafloor 2530 W.

#### По степени наполнения песком и шероховатости поверхности

При малом количестве наполнителя, в качестве которого чаще всего используется сухой кварцевый песок, поверхность готового покрытия получается гладкой. Количество песка и размер его фракции указывается в описании на полимерный пол. Например, при устройстве полов толщиной от 1,5 мм эпоксидный состав Sikafloor 261 смешивают с песком фракции 0,08–0,2 в соотношении 1 : 1, а полиуретановый Sikafloor 325 — в соотношении 1 : 0,7.

Для получения шероховатой нескользящей поверхности (наклонные участки движения транспорта, места возможных проливов жидкостей и т.п.) в смолы добавляют большее количество песка. Обычно песок рассыпается после нанесения полимера основного слоя.

Для устройства полов с текстурной поверхностью применяют смолы, рецептура которых включает в себя специальные тиксотропные добавки. В этом случае в названии продукта присутствует слово «Тиксо» (Thixo). Эти добавки (например,

Extender T или Stelmittel T) можно добавлять и при замесе смолы на объекте. Расход тиксотропной добавки до 2% от массы смолы.

#### По толщине готового покрытия и нагрузке

**Пропитки по бетону** — обычно это составы, содержащие органический растворитель или воднодисперсионные. Как правило наносятся в два слоя; толщина сухой пленки до 0,15 мм.

**Тонкослойные покрытия** наносят в два и более слоев, общая толщина которых не превышает 0,3 мм. Чаще всего для этой цели используются смолы без растворителей или воднодисперсионные.

**Тонкослойные покрытия для средних нагрузок** также наносят в два и более слоев, но их общая толщина может достигать 1,0 мм; обычно без растворителей.

**Многослойные покрытия**, иногда называемые сэндвич-системами, наносятся в несколько слоев с добавлением песка. Толщина покрытия более 2 мм.

**Наливные (самовыравнивающиеся) полы** обычно имеют гладкую поверхность и толщину от 2 до 3 мм.

**Полимер-бетонные стяжки** — высоконаполненные системы, со средними толщинами более 4 мм. Технология включает затирку поверхности вручную или затирочными машинами. Обычно имеют финишный слой для герметизации пор.

**Наливные полы для тяжелых нагрузок** — полимерные составы с наполнителем (песок), наносимые слоем толщиной от 4 до 6 мм.

**Полимер-бетонные стяжки** для тяжелых нагрузок — высоконаполненные системы, со средними толщинами более 6 мм. Технология включает затирку поверхности вручную или затирочными машинами. Благодаря значительной толщине могут быть самонесущими.

**Специальные типы полимерных полов.** К этой группе относятся электропроводящие полы, специально разработанные для условий взрыво- и пожароопасных производств (Sikafloor 262AS, 381AS, 390AS и т.п.) Технология изготовления таких полов включает в себя нанесение промежуточного электропроводящего слоя и установку медных проводников для отвода статического электричества.

#### Требования к бетонному основанию

**Прочность бетона на растяжение** является основным фактором, определяющим пригодность основания для устройства полимерных полов. Она должна быть не менее 1,5 МПа, в противном случае появляется вероятность отслоения покрытия вместе с бетоном, например в результате воздействия высоких сдвиговых нагрузок, обусловленных движением автопогрузчиков или других транспортных средств.

**Влажность основания** должна быть не более 4–5%. Дело в том, что пары

воды, находящиеся в бетоне, создают высокое давление и могут оторвать полимерное покрытие. На основания, влажность которых превышает 4%, рекомендуется укладывать воднодисперсионные покрытия, например Sikafloor 2530 W или использовать систему Sikafloor EpoCem.

#### Подготовка основания

Для обеспечения хорошей адгезии покрытия к бетону необходимо выполнить два условия:

■ обеспечить надежную гидроизоляцию основания, исключающую подпор воды снизу;

■ удалить слабо держащиеся частицы бетона, масляные пятна, цементное молочко, пыль и т.п.

Большую роль играет и площадь контакта полимера с бетоном: чем больше реальная площадь контакта, тем выше адгезия.

Существует три способа подготовки оснований:

■ **дробеструйная обработка** не только удаляет слабые места, загрязнения и вскрывает скрытые дефекты поверхности, но и многократно увеличивает реальную площадь поверхности, а потому является наиболее предпочтительной;

■ **фрезерование**, применяемое также для выравнивания поверхности основания, в меньшей степени увеличивает площадь контакта;

■ **шлифование** не увеличивает площадь контакта и обычно применяется там, где невозможно обработать поверхность дробеструйной машиной или фрезой.

Выбор способа подготовки зависит и от толщины будущего полимерного пола: чем тоньше слой полимера, тем ровнее должна быть поверхность основания.

#### Нанесение полимерных покрытий

**Грунтование** предназначено для обеспечения необходимого уровня адгезии между полимером и бетоном, — материалами с различной химической природой. В качестве грунтовок используют смолы с низкой вязкостью Sikafloor 156 и Sikafloor 155W (на водной базе), которые хорошо проникают в тело основания и закрывают поры в бетоне. Если грунтовку не выполнить, то воздух, находящийся в порах при колебаниях температуры, будет выходить через еще мягкий полимер основного слоя и испортит его, образовав на поверхности покрытия многочисленные хорошо видимые отверстия и каверны.

При устройстве полимерных покрытий толщиной от 2 мм, особенно при наполнении полимера основного слоя песком, на еще влажный праймер рассыпают сухой песок (расход 0,5–0,8 кг/м<sup>2</sup>) для улучшения адгезии с последующим слоем полимера. Праймер обычно наносят валиком или полиуретановым шпателем в два приема до образования сплошной глянцевой пленки на поверхности пола — гарантии того, что все поры в бетоне закрыты.

**Нанесение основного слоя** производят после необходимой выдержки (указывается в описании на материал и зависит от температуры). Способ нанесения зависит от толщины основного слоя: тонкослойные покрытия наносят валиком или полиуретановым шпателем, толстослойные — зубчатым шпателем. Величина зуба и наклон шпателя при работе определяют расход материала и, соответственно, толщину будущего основного слоя.

Следующая обязательная операция — **обработка поверхности игольчатым валиком** для удаления воздуха, вовлеченного в смолу при ее перемешивании. Для гладких покрытий на этом все заканчивается, но если проектом предусмотрена посыпка чипсами, эту операцию выполняют сразу после прокатки игольчатым валиком. При этом укладчик передвигается на «когтях» — в специальной обуви на подошве с длинными шипами, что позволяет сохранить целостность поверхности покрытия и избежать образования отпечатков.

**Засыпка поверхности сухим кварцевым песком** производится, если покрытие должно быть шероховатым. Песок равномерно рассыпают по всей поверхности, подбрасывая его в воздух и плавно перемещая направления распада. Движения рабочего, который и в этом случае передвигается на «когтях», напоминают движения сеятеля.

Следует учитывать, что песок тонет в смоле постепенно и в тех местах, где его будет недостаточно, образуются глянцевые пятна, очень заметные на готовом полу. По поверхности, засыпанной песком, нельзя ходить даже «на когтях»!

По поводу фракции песка. Обычно в замес добавляют песок фракции 0,08–0,25 или 0,1–0,3; для засыпки используют песок 0,3–0,9 мм.

Перед нанесением **финишного покрытия** сметают весь песок (его можно использовать при последующих работах, и поверхность тщательно пылесосят. После этого валиком или полиуретановым шпателем наносят финишный слой.

Выбор финишного покрытия зависит от многих факторов:

■ если основной слой посыпан чипсами — финишный слой должен быть прозрачным (например, Sikafloor 356);

■ если основной слой без чипсов — финишное покрытие наносят смолой того же цвета и часто из материала основного слоя.

Иногда для финишного слоя используют другую смолу, например полиуретановую поверх эпоксидной. Здесь должно соблюдаться правило: слои необходимо укладывать по степени уменьшения жесткости. Слой, лежащий выше, не должен быть более жестким, чем нижележащий, во избежание растрескивания при эксплуатации.

**Нарезка швов** также является обязательной операцией. Дело в том, что, в отличие от безусадочных полимерных покрытий, бетон дает усадку, которая начинается через 1–2 месяца после залив-

ки и через год может достигать 2–3 мм на длине 6 м. При нанесении полимерного покрытия на бетон, возраст которого менее одного года, швы прорезаются по картам бетонной подготовки. Если возраст бетона более 1 года — то через карту. Швы заполняют стандартным способом герметиком для швов (Sikaflex PRO3 WF или другим).

**Сроки ввода в эксплуатацию** зависят от типа полимера и температуры воздуха и пола. Например, при температуре +20°C **эпоксидные и полиуретановые полы** допускают нанесение последующего слоя (возможность пройти по поверхности без ее повреждения) через 8 часов, легкую пешеходную нагрузку — через 3 дня, а набор прочности полностью заканчивается через 7 дней. В тех же условиях **полиметилметакрилатные полы** допускают нанесение последующего слоя через 1 час, а уже через 2 часа набирают полную прочность.

Рассчитывая время ввода в эксплуатацию полиметилметакрилатных полов Sikafloor Pronto, необходимо учитывать количество наносимых слоев, время для их нанесения и межслойную выдержку. Для небольших площадей (до 500 м<sup>2</sup>), при подготовленном основании и температуре +20°C ввод в эксплуатацию возможен через 8–10 часов, при температуре –10°C, — через 15 — 20 часов.

В заключение несколько слов о системе **Sikafloor EpoCem**. Это трехкомпонентная система, состоящая из воднодисперсионной смолы (компоненты A+B) и сухой модифицированной цементно-песчаной смеси. Применение Sikafloor EpoCem позволяет укладывать полимерные покрытия как на свежее залитые (возраст более 3 дней), так и на старые, но влажные бетонные основания. При этом прочность бетона на растяжение должна быть не менее 1,5 МПа. Примерно через сутки (при температуре воздуха и пола +20°C и относительной влажности воздуха 75%) после нанесения Sikafloor EpoCem, влажность поверхности основания снижается до величины, допускающей устройство полимерных покрытий (менее 4%), но перед началом нанесения влажность пола необходимо обязательно проконтролировать.



ООО «ЗИКА» (Россия)  
103006, Москва,  
ул. Малая Дмитровка, 16, стр. 6  
Тел.: (095) 771-7488,  
факс: (095) 771-7480.  
e-mail: sika-trocral@sika-trocral.ru  
sika-russia@sika-russia.ru