

# ЭФФЕКТИВНЫЙ ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ

## ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛАСТИЧНЫХ ФОРМ ПОД ЛИТЬЕ БЕТОННОГО ДЕКОРА

*ОСНОВНАЯ МАССА ИСКУССТВЕННОГО КАМНЯ, ДЕКОРАТИВНЫХ ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ ЗАБОРОВ, ОРИГИНАЛЬНОЙ ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ И САДОВОЙ СКУЛЬПТУРЫ В ЭЛАСТИЧНЫХ ФОРМАХ. МНОГООБРАЗИЕ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОРМ, НЕДОСТАТОЧНАЯ ИЛИ НЕКОРРЕКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ, МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К НЕГАТИВНЫМ ПОСЛЕДСТВИЯМ, ВСЛЕДСТВИЕ НЕПРАВИЛЬНОГО ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОНКРЕТНОЙ ЗАДАЧИ. ЦЕНА ТАКОЙ ОШИБКИ ДОВОЛЬНО ЗНАЧИТЕЛЬНА, ПОЭТОМУ ЦЕЛЬ ЭТОЙ СТАТЬИ, ДАТЬ ОСНОВНЫЕ ОРИЕНТИРЫ В ПОДБОРЕ МАТЕРИАЛОВ ТЕХНОЛОГАМ И РУКОВОДИТЕЛЯМ, НАЧИНАЮЩИМ ПРОИЗВОДСТВО КАМНЯ.*

Сразу оговоримся, что в рамках данной статьи мы не будем рассматривать жесткие пластмассовые формы. Несмотря на относительно небольшую стоимость, работа с ними накладывает ряд серьезных ограничений по дизайну продукции, они не подходят для производства изделий с поднутрениями и сложным рельефом. Кроме того, производитель камня лишен возможности разрабатывать и воспроизводить свои собственные фактуры, являясь заложником поставщика форм, что учитывая небольшую тиражестойкость (износ и поломки), особенно неприятно.

Композиции для изготовления эластичных форм обычно разрабатываются для самостоятельного использования на производствах по выпуску камня. В большинстве случаев, они просты в применении и не требуют специфического технологического оборудования, за исключением вакуумной камеры для извлечения воздушных пузырьков, вносимых в смесь при перемешивании компонентов. При выборе материалов необходимо учитывать основные параметры, оказывающие значительное влияние на изготовление и последующую эксплуатацию форм.

**Технологические параметры** определяют простоту и удобство работы с композицией.

**Соотношение смешения** – наилучшее соотношение 1/1 по весу позволяет минимизировать возможность ошибки персонала при дозировании компонентов и уменьшить время на эту операцию.

**Вязкость и время жизни композиции после смешения** – важнейшие показатели, в совокупности определя-

ющие возможность пролива сложного рельефа с последующей самодезагазацией смеси – удалением с поверхности модели и из толщи залитого материала пузырьков воздуха. Вязкость смеси на уровне 500-1000 Спз позволяет проливать сложный рельеф без всяких дополнительных приемов, от 1500 Спз может потребоваться предварительная промазка кистью рельефа для заполнения мелких деталей и облегчения проливаемости, свыше 3000 Спз – вязкие материалы, для пролива которых, при времени жизни композиции менее 40 мин, необходимы специальные приемы.

**Физико-механические параметры отвержденной композиции:**

**Твердость** – для форм под литье камня обычно используются материалы с твердостью 30 и 40 ед. Шор А. На простые рельефы, где необходимы четкие линии и отсутствие дефор-

маций (балясины, колонны, ступени и т.п.) используются материалы с твердостью 50 ед. Шор А, для формообразующих вкладышей с несложной фактурой при производстве панелей и пеноблоков – 60-70 ед, для штампов по бетону свыше 70 ед. Шор А. Чем сложнее и глубже рельеф на модели, тем мягче должна быть форма, иначе при распалубке можно повредить и форму и изделие.

**Прочность при раздире** – в отличие от прочности при растяжении имеет прямое отношение к тиражестойкости формы. Определяется на образцах с предварительно нанесенным разрезом ( Split, по американским стандартам) и без него ( DIE C). По нашему опыту формы из материалов с сопротивлением раздиру Split менее 13 pli ( 2,5 кг/см) и DIE C менее 70 pli ( 12,50 кг/см) достаточно быстро выходят из строя и могут использо-



ваться только для простых и неглубоких рельефов.

**В** основном для изготовления двухкомпонентных композиций используются полиуретановые и силиконовые материалы.

Полиуретаны относительно дешевы, отличаются низкой вязкостью, высокими прочностными характеристиками и устойчивостью к воздействию щелочных бетонных сред. С другой стороны, при их использовании в отсутствие смазки, на формообразующей поверхности может происходить подлипание бетона, с последующей затрудненной распалубкой и возможным повреждением оснастки. Использование смазок при общепринятой технологии внутриформного окрашивания камня приводит к нарушению цветовой гаммы изделия из-за скатывания пигментов и их смешения. Для решения этой проблемы, фирма Пафвей полимерз, США, предложила материалы Пор-А-Молд SX серии, с введенным в состав полимера пластификатором, обеспечивающим гарантированно легкую распалубку. Данные материалы нашли широкое применение на российских предприятиях и на основании 6-летнего опыта мы можем дать основные рекомендации по их применению:

Пор-А-Молд SX-30-1 – отличается очень низкой для этого класса материалов вязкостью смеси (менее 600 Спз), что в сочетании с временем жизни более 30 мин позволяет качественно заливать сложные рельефы даже без применения вакууматора. Отличный материал для начинающих производителей с хорошими прочностными показателями Split – 2,9 кг/см, DIE C – 17,5 кг/см. Подходит для фактур с глубоким рельефом.

Пор-А-Молд SX-40-1 – также низковязкий (около 1000 Спз) полиуретан с прочностью при раздире Split -3,3 кг/см, DIE C – 23,00 кг/см. Универсальный материал для различных работ с хорошим соотношением цена/качество.

Пор-А-Молд SX-50-1 применяется для несложных фактур с неглубокими поднутрениями. Основное применение – формы для садовой скульптуры, фонтанов, декоративных заборов, памятников. Высокие прочностные характеристики позволяют использовать формы не только для вибролитья, но и для вибронабивки.

В 2008 г., в соответствии с растущими требованиями рынка, Пафвей полимерз представил 2-ое поколение Пор-А-Молд SX. Материалы премиум-класса отличаются значительно увеличенной прочностью и рассчитаны на профессиональное использование с большими тиражами отливок.

Пор-А-Молд SX-30-2 имеет вязкость около 1500,00 Спз и время жи-



ни 20-25 мин. Раздир Split – 4,0 кг/см, DIE C -25,0 кг/см. Очень прочный, упругий материал, особенно эффективный на тяжелых фактурах

Пор-А-Молд SX-40-2 с вязкостью около 1100,00 Спз и увеличенным до 35 мин временем жизни отличается от первой серии увеличенными примерно на 30% прочностными характеристиками.

Применение пластификаторов, обеспечивающих прекрасную прокрашиваемость форм и бесппроблемную выемку готовых изделий, имеет и оборотную сторону. Пластификатор постепенно вымывается из объема материала, в результате чего форма дает усадку – около 1,0-1,5% в год при ежедневном использовании. Для камней с нерегулярной структурой и небольшими габаритами это несущественно, поскольку обычный срок службы форм составляет 1,5-3 года, в зависимости от сложности изделий и технологического процесса. Но для форм под крупные камни (300-500 мм), с регулярной структурой, такая усадка может привести к заметным отклонениям уже через год. Для таких изделий мы рекомендуем использование малоусадочных полиуретанов без пластификаторов, например ПОЛИ 74-29, фирмы Политек, США, или с уменьшенным содержанием пластификатора – Пор-А-Молд 2130. ПОЛИ 74-29 имеет прочностные и технологические характеристики сходные с SX-30-2, для предотвращения подлипания рекомендуется обработка форм разделительным агентом. В основном этот материал предназначен для литья окрашенных в массу или окрашиванию после распалубки изделий, однако зачастую, данный материал используется при стандартном внутриформном окрашивании без использования разделителей.

Новая разработка Пафвей полимерз – Пор-А-Молд 2130 – полиуретан с пониженным содержанием пластификатора, соединила преимущест-

ва обоих типов полиуретанов, обеспечивая как качественный прокрас и легкую выемку изделий без использования смазок, так и минимальную усадку в процессе эксплуатации форм. Удобный в работе, Пор-А-Молд 2130 имеет вязкость около 1000 Спз и прочностные характеристики несколько выше, чем у SX-30-1. Актуальна и более низкая, по сравнению даже с первым поколением SX цена.

При формовке особо сложных рельефов с глубокими поднутрениями и с высокими требованиями к стабильности размеров целесообразно использовать силиконовые композиции. Стойкие к цементным растворам формы с малой усадкой, с высокой тиражестойкостью изготавливают только из композиций аддитивной шивки с катализаторами на основе платины. Такие материалы практически вдвое дороже полиуретанов и сложнее окрашиваются, однако обладая прекрасными антиадгезионными свойствами, обеспечивают легкий сьем изделий на особо тяжелых фактурах. Хорошо зарекомендовали себя силиконы фирмы Wacker. Аналогичный материал – Силмолд СИ-35 имеется в линейке Пафвей Полимерз.

Таким образом, при профессиональном производстве в эластичных формах широкого ассортимента декора, по нашему мнению, уместно сочетать оснастку из материалов различных типов. Используя особенности материалов и варьируя их твердость, можно добиться оптимального сочетания стоимости оснастки, ее тиражестойкости и качества готовых изделий.

Специалисты фирмы «С.П.Б.», крупнейшего в России поставщика материалов для форм, помогут вашим специалистам в выборе материалов наилучшим образом, отвечающим поставленным задачам. Мы всегда рады видеть представителей Ваших фирм на собственной производственной базе для консультаций, проведения тестов и профессионального обучения.

**Аболин С.И., Сивчиков С.Б.**



**ООО «С.П.Б.»**  
194156, Санкт-Петербург,  
пр.Энгельса, 27, к.12 в  
Тел./факс (812)326-3832, 326-3833  
[www.spbcorp.ru](http://www.spbcorp.ru)