

## ЭЛАСТИЧНЫЕ ФОРМЫ ДЛЯ ИСКУССТВЕННОГО КАМНЯ: ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

*Изготовление искусственного камня в эластичных формах – сравнительно новое, но быстро развивающееся направление строительного бизнеса, позволяющее при относительно небольших капиталовложениях организовать прибыльное и быстроокупающееся производство. Важнейшей и наиболее дорогостоящей частью этой технологии является формная оснастка, для создания которой обычно используются специальные полиуретановые материалы.*



Полиуретановые композиции – надежный и удобный в работе материал для изготовления эластичных форм. Но сама технология заливки форм имеет особенности, которые нужно учитывать при производстве. В данной статье мы расскажем об основных правилах, а также некоторых тонкостях, которые важно знать и соблюдать при изготовлении полиуретановых форм для создания искусственного камня.

**Модели.** Обычно мастер-модели для формовки изготавливают из гипса – достаточно прочного и легко поддающегося обработке материала. Прототипом для моделей служит натуральный камень или изготовленный скульптором макет. Если используется натуральный камень, модели дорабатывают с целью упрощения рельефа – здесь важно найти компромисс между фактурой камня и технологическими особенностями последующего процесса литья.

Минимальная суммарная площадь моделей обычно составляет 0,6–0,8 м<sup>2</sup>, что обеспечивает визуальную «неповторяемость» камней на стене. Для дорогостоящего камня площадь моделей может превышать 1,0 м<sup>2</sup>. Не следует использовать в качестве моделей готовый искусственный камень других производителей, поскольку

при переформовке всегда страдает качество готовых материалов и теряется главное преимущество технологии – возможность выпускать уникальную продукцию под конкретного заказчика с учетом особенностей местного рынка. Кроме того, в этом случае неизбежно возникают сложности этического и юридического характера.

**Выбор вида форм.** Возможно использование форм как с жестким кожухом, в который вставляется тонкостенный эластичный вкладыш, так и без кожуха, при условии обеспечения достаточной толщины наружных бортов эластичной формы. Последующая информация относится к использованию форм без кожуха, поскольку чаще производители искусственного камня используют именно эту технологию.

**Крепление моделей и сборка заливочного ящика.** Перед формовкой модели тщательно шлифуют с тыльной стороны для плотного прилегания к монтажной плите, на которой будет происходить заливка. Полиуретан имеет высокую адгезию к древесине, поэтому плиту и борта ящика лучше изготавливать из ламинированного материала. Площадь формы зависит от типа продукции, но редко превышает 0,15 м<sup>2</sup>. Удобнее разместить в определенном углу формы самый простой



камень и именно с него начинать выемку готовых изделий – это предотвратит разрывы формы при эксплуатации. Модели по периметру тыльной стороны обрабатывают силиконовым герметиком и плотно прижимают к плите, сразу тщательно удаляя излишки герметика. Гипсовые и деревянные модели следует зафиксировать саморезами. Под моделями в плите должны быть просверлены отверстия для выхода воздуха диаметром 10–20 мм.

Рекомендуемая толщина наружных бортов формы – не менее 15 мм, а расстояние между камнями – не менее 8 мм (эти параметры выбираются производителем самостоятельно в зависимости от технологии литья и вида продукции). После монтажа моделей собирают борта ящика и тщательно герметизируют наружные стыки для предотвращения протечек. Гипсовые модели желательно прокрасить раствором матовой вододисперсионной краски, чтобы укрепить поверхность и сократить расход разделительной смазки.

**Подготовка полиуретановой композиции и заливка.** Перечислим наиболее важные аспекты этого процесса.

1. Необходимо тщательно перемешивать компоненты полиуретанового состава. При получении новых емкостей с композитными материалами следует прогреть их в течение как минимум трех суток при 20 °С, а затем специальной длинной мешалкой гомогенизировать содержимое и удостовериться при помощи шупа в том, что осадок на дне отсутствует.

2. Температура компонентов, моделей и помещения должна быть не ниже 18–20 °С (если иное не указано производителем). При заливке массивных моделей желательно прогреть феном поверхность моделей и оснастки до 30–40 °С.

3. Следует помнить, что вода реаги-

рует с компонентами полиуретана: ее наличие в емкостях для перемешивания, на мешалках, в заливочных ящиках и на моделях приводит к обильному пенообразованию и получению некачественных форм. Высокая влажность в помещениях также может отрицательно повлиять на результат.

4. Дозирование компонентов обычно производится по весу, не следует использовать объемное дозирование при достаточно больших заливках (более 4 л) из-за возможной погрешности. Поскольку допускаемая погрешность составляет не более 0,5 %, рекомендуется применять для дозирования электронные весы. Качественное смешение достигается при перемещении миксера по объему композиции с обязательным касанием стенок и дна емкости. Диаметр мешалки должен быть максимальным для данной тары, а скорость вращения – невысокой. Направление вращения – только на выброс материала из центра мешалки, иначе материал вспенивается из-за захвата воздуха. Заливка композиции производится в угол формы с постепенным растеканием материала по моделям. При недостаточном количестве материала допускается добавление новой порции. Обычно надежное схватывание между слоями полиуретана происходит в течение 3–5 часов после заливки первого слоя, при большем сроке рекомендуется срезать поверхностный слой. Для удаления пузырьков с поверхности залитого материала через 5 минут после окончания заливки над зеркалом полиуретана проводят пламенем газовой горелкой, при этом пузыри «схлопываются» и тыльная поверхность формы получается гладкой, что удобно при ее очистке.

**Эксплуатация и хранение форм.** Обычно снятие готовых форм с моделей производится не ранее, чем через 18 часов после заливки. Перед запуском в производство необходимо выдержать формы в течение трех дней для полной полимеризации полиуретана, в противном случае ресурс формы уменьшается на 15–30 %. Хранить формы следует исключительно на стеллажах с ровной поверхностью.

Компоненты бетонной смеси, состав добавок и цветовые решения подбираются в соответствии с целями и возможностями конкретного производства.

Очистка форм производится щетками с использованием водных растворов моющих средств. Применение растворов кислот приводит к порче форм. Очищать бетонные отложения следует инструментами из мягких пород дерева.

Выдержка готовых изделий в форме не должна превышать 24 часа с момента заливки, иначе выемка изделий затрудняется. Для облегчения выемки и увеличения срока службы оснастки рекомендуется через 5–6 циклов обрабатывать борта форм парафинсодержащими смазками.

**Тиражестойкость, ремонт и усадка форм.** Срок службы полиуретановых форм зависит от марки материала, его твердости, культуры производства и квалификации работников. Для полиуретанов марки «Пор-А-Молд SX» ресурс составляет 400–800 отливок (в зависимости от сложности изделий). Свежие порывы на формах можно ремонтировать цианакрилатными клеями.

Следует учитывать усадку форм в процессе эксплуатации, которая составляет 1,0–1,5 % в год. При правильном выборе твердости материала и аккуратном обращении формы могут эксплуатироваться до 5 лет.

Мы перечислили основные моменты технологического процесса заливки форм для изготовления искусственного камня, но перед началом самостоятельной работы настоятельно рекомендуем получить подробную консультацию специалистов или принять участие в наших обучающих семинарах.

*С.И. Аболин, С.Б. Сивчиков,  
ООО «НПФ «С.П.Б.» (Санкт-Петербург)*



Поставка  
высококачественных  
полиуретановых  
композиций  
для изготовления  
эластичных форм  
(под литье искусственного камня)

Контакты:  
194156, Россия, Санкт-Петербург, пр. Энгельса, 27, корп. 12В  
Тел./факс: (812) 326-3832, 326-3833, 553-0128, 326-9788  
E-mail: abolin@spbcorp.ru  
www.spbcorp.ru