

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ПОЛИУРЕТАНОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭЛАСТИЧНЫХ ФОРМ

С. И. Аболин, С. Б. Сивчиков

Полиуретановые материалы для изготовления эластичных форм Пор-А-Молд SX поставляются на российский рынок с 1997 года. Опыт отечественных и зарубежных производителей искусственного камня показал надежность и эффективность их применения для изготовления высококачественных декоративных изделий из бетона и гипса. Простота применения, высокая тиражеустойчивость, низкая токсичность композиций позволили фирме «С.П.Б.» стать одним из крупнейших в России поставщиком материалов для форм. Популярность SX обусловлена и уникальной, для полиуретанов, возможностью использовать формы для литья бетонных изделий без нанесения смазывающего агента. Применение смазки снижает качество окрашивания готовых изделий, эксплуатация же форм из обычных полиуретанов без смазки, требует извлечения отливок в сыром состоянии. Соответственно, увеличивается количество брака за счет боя и сколов отливок и риски повреждения форм при нарушении технологического процесса и передержки отливок в формах. С 1997 года рецептура SX неоднократно



оптимизировалась, было выпущено новое поколение SX-2 с улучшенными физико-механическими характеристиками, но к 2013 г. ужесточение экологических требований к материалам и их производству потребовало кардинальных изменений в рецептуре и технологии производства этого продукта.

Сегодня ООО «С.П.Б.» представляет новое поколение формовочных полиуретанов – Fortimold SX 30/40/50 производства компании Hanson Group, США и VX-30/40/50 производства фирмы BCC Products, Inc, США. Развитие продукта и требования рынка позволили создать эти две серии материалов очень схожих по основным прочностным характеристикам, но различных по идеологии применения.

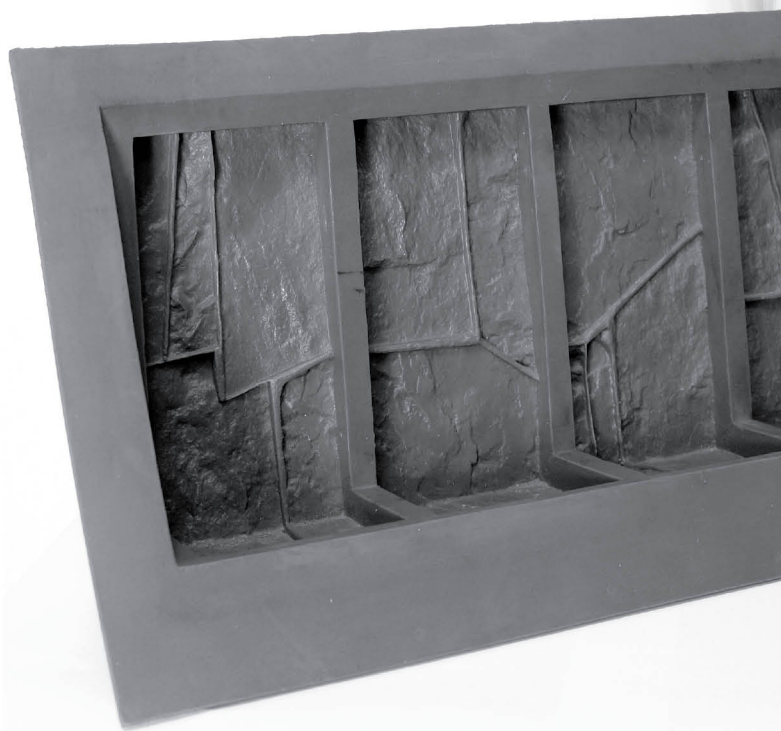
Fortimold отличается низкой вязкостью и долгим временем жизни после смешения. Вакуумирование композиций не обязательно, т. к. материал остается в жидком состоянии более получаса после смешения компонентов. Пузырьки воздуха, захваченные при перемешивании или оставшиеся на рельефе модели, удаляются естественным путем. Без специальных приемов проливаются самые сложные модели. Обратной стороной медали являются долгий срок до съема формы с модели,

невозможность изготовления форм намазкой, необходимость тщательной герметизации заливочной оснастки и жесткое требование по выдержке формы до начала использования не менее 7 дней. Основные характеристики материалов приведены в таблице.

Свойства полиуретанов семейства Fortimold SX

| Материал / Показатель | SX 30 | SX 40 | SX 50 |
|--|---------|---------|---------|
| Твердость, Шор А | 30+3 | 40+2 | 50+2 |
| Вязкость изоцианата, СПз | 200 | 1000 | 1200 |
| Вязкость полиола, СПз | 600 | 750 | 1200 |
| Соотношение изоцианат / полиол, вес | 100/100 | 100/100 | 100/100 |
| Соотношение изоцианат / полиол, объем | 100/100 | 100/100 | 100/100 |
| Время жизни композиции, мин | 40-50 | 30-40 | 20-30 |
| Время до съема форма с модели | 24-48 | 24-48 | 24-48 |
| Прочность при растяжении, кг/см ² | 32+7 | 43+7 | 48+7 |
| Удлинение при растяжении, % | 800 | 900 | 500 |
| Прочность при раздире, кг/см | 8 | 10 | 16 |

Полиуретаны для форм серии VX отличаются лучшими прочностными характеристиками, быстрым стартом и более высокой вязкостью, по сравнению с семейством Fortimold. Формы из этого материала отличаются высокой упругостью и лучше отдают пигменты при внутриформном окрашивании бетонных изделий. Форма набирает 75–80% прочности уже через 6–8 часов после заливки. VX имеет редкий для полиуретанов профиль полимеризации, более свойственный силиконовым материалам – вязкость после смешения компонентов возрастает линейно. Это позволяет, с учетом достаточно большой начальной вязкости, успешно изготавливать формы намазкой. Вместе с тем, небольшой срок жизни и увеличение вязкости смеси по времени затрудняют заливку крупногабаритных форм с объемом материала более 10 литров и, при наличии высоких требований к качеству поверхности форм, требуют адекватного оборудования для вакуумирования. Основные характеристики материалов представлены ниже:



Свойства полиуретанов семейства ВХ

| Материал / Показатель | ВХ 30 | ВХ 40 | ВХ 50 |
|--|---------|---------|---------|
| Твердость, Шор А | 32+-2 | 42+-2 | 53+-2 |
| Вязкость изоцианата, СПз | 750 | 1600 | 1800 |
| Вязкость полиола, СПз | 200 | 600 | 1200 |
| Соотношение изоцианат / полиол, вес | 100/97 | 100/97 | 100/98 |
| Соотношение изоцианат / полиол, объем | 100/100 | 100/100 | 100/100 |
| Время жизни композиции, мин | 13-15 | 13-15 | 13-15 |
| Время до съема форма с модели | 12-24 | 12-24 | 12-24 |
| Прочность при растяжении, кг/см ² | >35 | >45 | >53 |
| Удлинение при растяжении, % | >700 | > 600 | >550 |
| Прочность при раздире, кг/см | >12 | >16 | >22 |

Fortimold, по нашему мнению, лучше всего подходит для изготовления форм со сложным рельефом и форм больших размеров, в условиях, когда требования к поверхности формы очень жесткие, а вакуумирование затруднено. Удобен материал и для начинающих пользователей, так как большое время жизни и низкая вязкость обеспечивают комфортную работу.

ВХ – предназначен для изготовления форм под большие тиражи, где основные требования предъявляются к технологичности готовых форм, их упругости, отдаче пигмента и т. п. Этот материал, по сравнению с Fortimold, несколько хуже прорисовывает рельеф модели и требует определенных навыков при изготовлении форм.

Как мы уже отмечали в этой статье, уникальность материалов серий Fortimold и ВХ заключается в возможности отказаться от применения смазывающих агентов при литье бетонных изделий. Эта особенность достигается за счет введения в состав композиции специальных пластификаторов, которые мигрируют к поверхности формы, смачивают ее и обеспечивают легкую выемку изделий даже спустя 48 часов с момента заливки бетонной смеси. Постепенный расход пластификатора приводит к усадке форм в процессе эксплуатации, которая может достигать значений от 0,7 до 1,5% в год в зависимости от интенсивности литья, применяемых химикатов и температуры процессов. На большинстве фактур подобные изменения в размерах камня незначительны и позволяют использовать формы 2-4 года без учета этих отклонений. Однако при тиражном литье камня больших габаритов или других сопрягаемых изделий с регулярной структурой, даже столь незначительная усадка через 1-1,5 года эксплуатации форм может оказаться критической при монтаже. Если имеется возможность окрашивать такую продукцию в массу или производить поверхностную окраску после изготовления бетонных изделий, лучше использовать материалы для форм не содержащие пластификаторов, в частности полиуретаны серии ERACAST RT, производства фирмы Era Polymers, Австралия. Один из крупнейших в мире производителей полиуретановых эластомеров Era Polymers разработал линейку двухкомпонентных материалов для изготовления форм и штампов твердостью от 30 до 90 ед. Шор А. Материалы отличаются высокой прочностью, отличными по-

казателями упругости и эластичности и могут использоваться не только для изготовления формной оснастки, но и для литья конструктивных изделий – втулок, демпферов, накладок и т. п. Основные характеристики материалов ERACAST представлены в таблице.

| Материал / Показатель | RT30 A | RT45 A | RT 50A | RT60A | RT70A | RT80A | RT90A |
|--|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Твердость, Шор А | 27+-5 | 45+-5 | 53+-3 | 60+-4 | 70+-4 | 80+-3 | 90+-3 |
| Вязкость изоцианата, СПз | 550 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 |
| Вязкость полиола, СПз | 400 | 350 | 200 | 400 | 450 | 250 | 520 |
| Соотношение изоцианат / полиол, вес | 100/100 | 100/100 | 100/48 | 100/78 | 100/65 | 100/35 | 100/20 |
| Время жизни композиции, мин | 20-30 | 10-14 | 12-15 | 15-20 | 12-18 | 10-15 | 8-14 |
| Время до съема форма с модели, час | 8-10 | 12-24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Прочность при растяжении, кг/см ² | 35 | 71 | 70 | 90 | 130 | 104 | 140 |
| Удлинение при растяжении, % | 1350 | 2000 | 700 | 1500 | 910 | 850 | 450 |
| Прочность при раздире, кг/см | 20 | 27 | 29 | н.д. | н.д. | н.д. | 23 |

Весь спектр композиций ERACAST выполнен из полупрозрачных материалов, это облегчает визуальный контроль за проливаемостью сложных форм. Особенно эффективно применение этих материалов для изготовления оснастки в производстве бетонного погонажа – декоративных вставок (ковриков) при изготовлении панелей, оснастки для литья балясин, заборных секций, памятников, столбов и т. п.

Объем данной статьи не позволяет осветить весь перечень материалов, предлагаемых фирмой «С.П.Б.», включающий в себя также силиконы, материалы для форм под литье гипса, жестких полиуретановых смол, эластичных полиуретанов и т. д. Двадцатилетний опыт работы с полиуретанами и, в частности, с полиуретанами для форм и жестких декоративных отливок, позволяет специалистам фирмы «С.П.Б.» ответственно и квалифицированно подходить к выбору поставщиков и материалов. Мы предложим наиболее эффективное решение для каждой конкретной задачи, опираясь на широкий спектр имеющихся в наличии материалов.



ООО "С.П.Б."

Научно-
Производственная
Фирма

194156, Санкт-Петербург, пр. Энгельса, д. 27, корп. 5, лит. А
www.spbcorp.ru
abolin@spbcorp.ru

Тел./факс: (812) 326-38-32, 326-38-33