

90
лет
БНТУ

The peculiarities and advantages of application of the modern plast-polymeric materials for production of pattern equipment are examined.

И. А. НЕЛЮБ, П. А. КУШЕЛЬ, С. Л.РОВИН, УП «Технолит»

УДК 621.74

ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПЛАСТПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОДЕЛЬНОЙ ОСНАСТКИ

Началом активного использования пластполимерных материалов в литейном производстве можно считать конец 80-х – 90-е годы XX в. Способствовало этому создание широкой гаммы двухкомпонентных наполненных полимерных материалов (полиолов, полиуретанов, полиэфиров, а также эпоксидных смол), обладающих высокой подвижностью и требуемой живучестью в жидком состоянии, необходимой прочностью, твердостью и высокой стойкостью после полимеризации. В результате пластполимеры стали заменять и вытеснять традиционные материалы (дерево и металлы), применявшиеся для изготовления модельных комплектов, стержневой оснастки и концепт-моделей в литейном производстве и других отраслях.

Уже 12 лет УП «Технолит» активно использует технологию изготовления литейной оснастки из пластполимеров: как плит, так и жидких двухкомпонентных так называемых литьевых материалов. За это время специалисты предприятия прошли стажировку в литейных цехах Польши, мастерских одного из ведущих производителей пластполимеров для модельной оснастки – фирмы «Axson» (Франция), опробовали различные материалы известных европейских производителей, накопили определенный опыт работы с пластполимерами и познакомили с новой технологией многие предприятия Беларуси, России и Украины. Модельные комплекты, изготовленные УП «Технолит», сегодня успешно используются на ОАО «БелАЗ», ОАО «МАЗ», РУП «МТЗ», ПО «Гомсельмаш» (ОЛП «ЗЛиН»), ОАО «МЗОО», ОАО «Пеленг» (г. Минск), Ярославском электромашиностроительном заводе (ОАО «ЭЛДИН»), ОАО «Кронтиф-центр» (г. Людиново, РФ), ОАО «Центролит» (г. Сумы, Украина) и на многих других предприятиях (рис. 1).

Технологический процесс изготовления модельной оснастки из двухкомпонентных (литьевых) пластполимеров включает в себя три основных этапа (рис. 2): изготовление модели-эталона или мастер-модели; негатива (промоделей) или калибра и рабочих моделей, модельных комплектов, стержневых ящиков, плит стержнеукладчика и т. д.

Изготовление мастер-модели производится традиционно применяемыми в модельных цехах методами механической обработки из дерева, металла или пластика. В качестве мастер-модели может использоваться уже существующая на предприятии модельная оснастка. УП «Технолит» имеет успешный опыт использования в качестве модели-эталона бумажных моделей, выполненных по LOM-технологии и покрытых лаком, моделей, склеенных из ДВП, силиконовых моделей, полученных на 3D-принтерах. Независимо от материала мастер-модели особое внимание следует обратить на качество ее поверхности. Это связано с тем, что применяемые литьевые пластполимерные материалы обладают высокой текучестью и способны копировать мельчайшие дефекты поверхности мастер-модели. Так, например, использование в качестве эталона деревянных моделей, как показал опыт, требует особо тщательной подготовки поверхности: зачистки, шпаклевки, окраски (покрытия лаком или эмалью). В противном случае пластполимеры легко проникают в мельчайшие неровности поверхности, трещины, повторяют даже структуру дерева, что в дальнейшем отображается на качестве поверхности изготавливаемой модельной оснастки, а при наличии большого количества поверхностных трещин может вообще привести к разрушению эталона при извлечении негатива либо самого негатива.

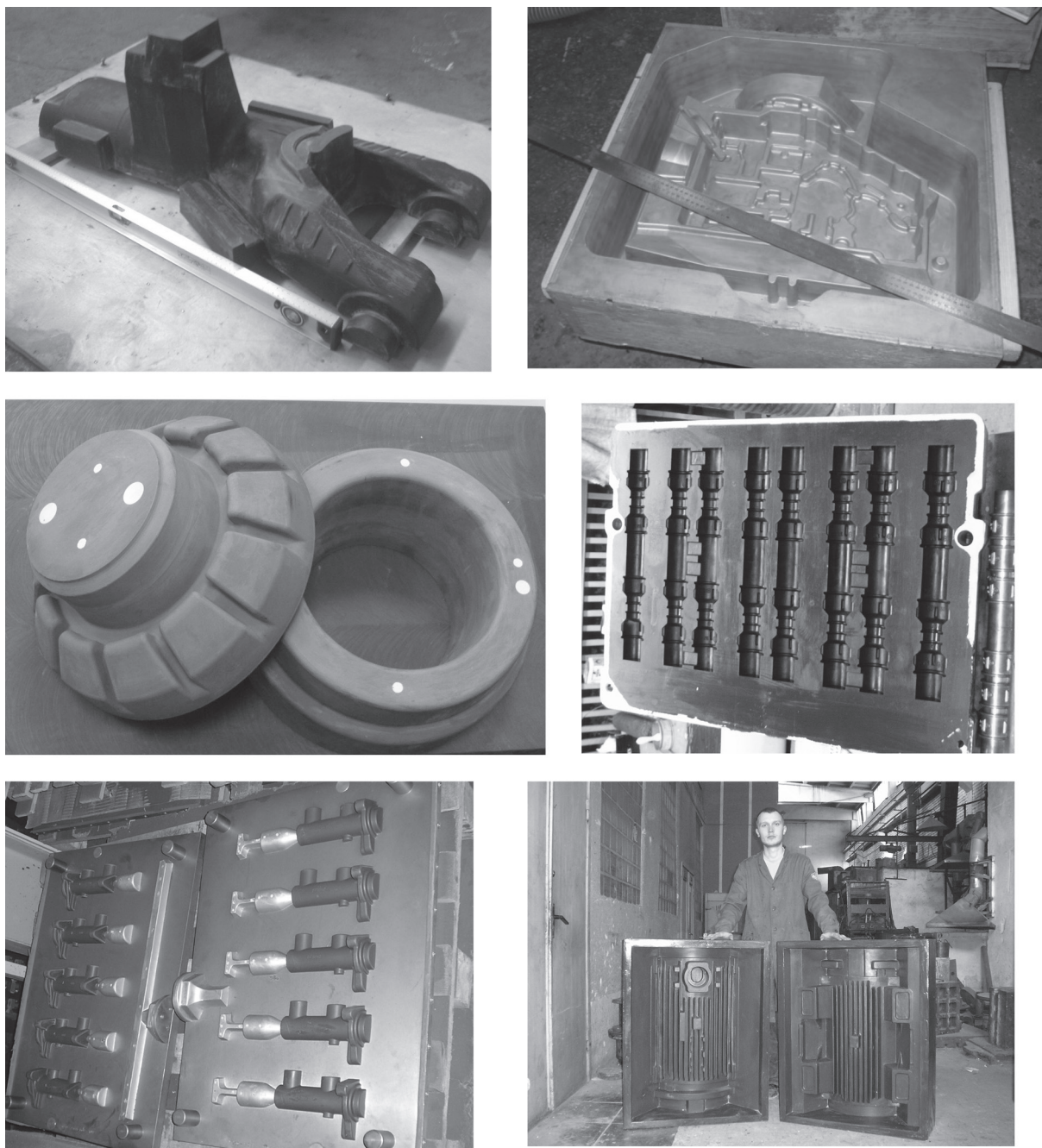


Рис. 1. Модельная оснастка, изготовленная с применением пластполимерных материалов

Изготовление негатива или промодели производится путем заливки помещенной в обечайку мастер-модели двухкомпонентным пластполимером (как правило, для этого используются полиолы). Перед заливкой полимера для извлечения мастер-модели после отверждения промодели на поверхность эталона в 2–3 слоя наносится специальное разделительное покрытие, так называемые демулянты. Отсутствие разделительного слоя ведет к прилипанию пластполимеров к мастер-модели и, как следствие, разрушению либо промодели, либо мастер-модели. Для изготовления промодели используют материалы с различными зна-

чениями твердости и интервалами живучести: от 4–6 мин для простых моделей до 30–40 мин для сложных стержневых ящиков. Время окончательного отверждения (упрочнения) полиолов до момента извлечения негатива составляет обычно от 30–50 мин до 2–4 ч. Чтобы уменьшить расход дорогостоящих пластполимеров при изготовлении промоделей, применяют различные вставки, опустошители, обечайки, создающие вокруг эталона каркас, приблизительно повторяющий его контуры. С этой же целью с успехом могут применяться так называемые ламинирующие пасты, которые, обладая специальными пластическими свойства-

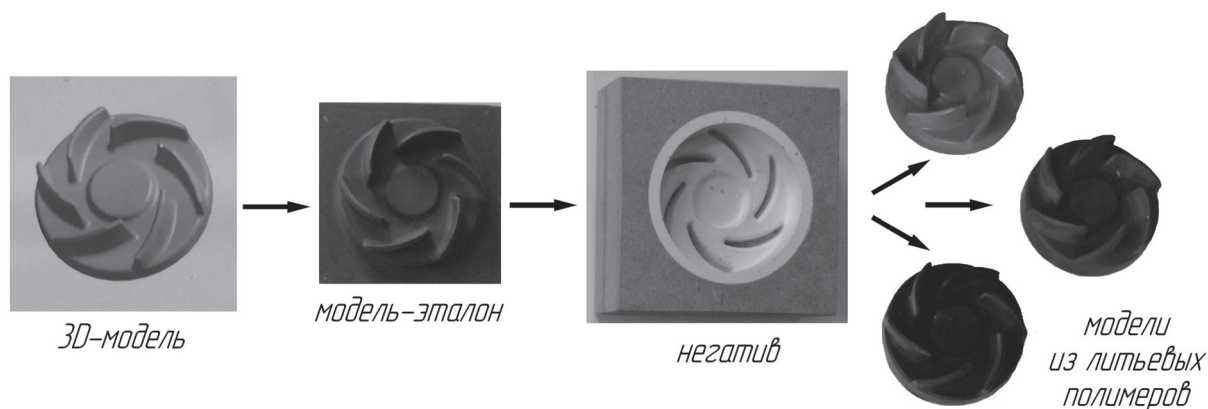


Рис. 2. Последовательность изготовления оснастки с применением литьевых модельных смол

ми, требуемой структурной прочностью и оптимальным временем полимеризации, позволяют ускорить процесс изготовления промодели и значительно сократить массу изготавливаемой оснастки и, в частности, стержневых ящиков.

Изготовление рабочих моделей производится путем заполнения промодели рабочим составом, как правило, это двухкомпонентные эпоксидные смолы или полиуретаны.

При изготовлении рабочих моделей для крупных серий отливок используют материалы с повышенной стойкостью к абразивному износу, обеспечивающие до 50–100 тыс. съемов при формовке в сырые песчано-глинистые смеси. При изготовлении стержневых ящиков для холоднотвердеющих смесей используют полимеры, обладающие наибольшей коррозионной стойкостью и лучшими антиадгезионными свойствами. Живучесть рабочих модельных составов, как правило, 20–60 мин, а время окончательного отверждения (время извлечения промодели) 16–24 ч. В мелкосерийном производстве для изготовления рабочих моделей могут использоваться те же материалы, что и для изготовления промоделей.

При изготовлении рабочих моделей так же, как при изготовлении негативов, для уменьшения расхода пластполимерных материалов применяют каркасы и опустошители, в некоторых случаях для монтажа пластиковой модели на подмодельной плите в тело отливки заливают металлические вставки.

Кроме изготовления моделей для формовки порошку, использование двухкомпонентных литьевых полимеров является весьма перспективным при изготовлении стержневых ящиков для холоднотвердеющих смесей. В данном случае вместо изготовления модели-эталона стержневого ящика изготавливается калибр (копия) стержня и по нему соответственно уже сам стержневой ящик, т. е. весь процесс ограничивается двумя стадиями. Наряду с использованием литьевых двухкомпонентных материалов при изготовлении стержневых ящиков широко применяются специальные износоустойчивые двухкомпонентные гелекоуты (гелеобразные покрытия) и пасты, которые значительно сокращают время и трудоемкость изготовления оснастки.

В ряде случаев наиболее рациональным является изготовление оснастки из модельных блоков

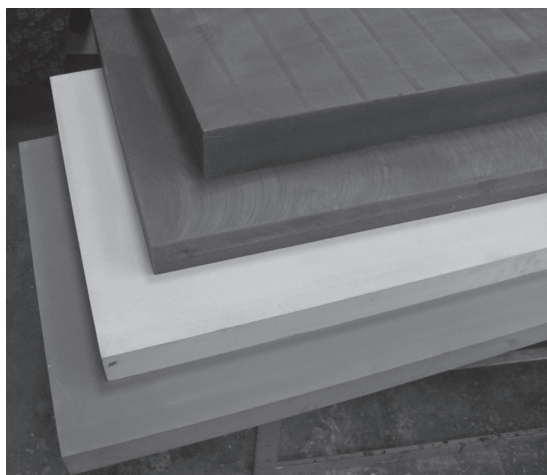


Рис. 3. Полимерные блоки для изготовления оснастки

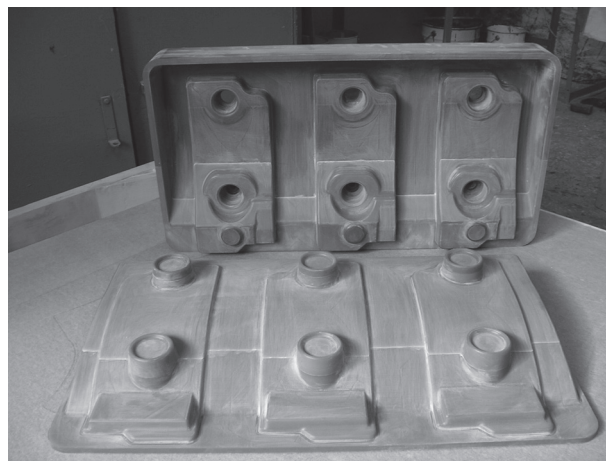


Рис. 4. Оснастка, изготовленная из блоков LAB 850

(рис. 3, 4). В настоящее время на рынке предлагается широкая гамма модельных блоков, которые с успехом могут использоваться как при изготовлении модельной оснастки и стержневых ящиков для песчаных литейных форм и стержней, так и при изготовлении оснастки для получения изделий из стеклопластика, пенополистирола и т. д. Предлагаемые блоки имеют широкий диапазон технологических характеристик: плотность – от 0,09 до 1,7 г/см³, твердость по Шору – до 90D и рабочие температуры – до 120 °С. Пластиковые плиты легко обрабатываются (практически так же как фанера или ДВП), имеют неограниченный срок хранения, обработанная поверхность гидрофобна, инертна к большинству растворителей и кислот, обладает прочностью и стойкостью к истиранию, сравнимой с металлической оснасткой.

Применение современных пластполимеров по сравнению с традиционными, широко используемыми в литейном производстве материалами (дерево, черными и цветными сплавами), имеет ряд существенных преимуществ:

- изготовление модельных комплектов в кратчайшие сроки (при имеющемся чертеже оснастки или эталоне – за 5–10 дней) с минимальными затратами на механическую обработку и без использования дополнительного оборудования;
- более низкая стоимость по сравнению с металлической оснасткой (за счет более рационального расходования материалов и минимальной трудоемкости изготовления);
- длительный срок службы, не уступающий стальным моделям (до 100 тыс. съемов), и высокая

ремонтпригодность (трещины, сколы и прочее восстанавливается тем же материалом, из которого выполняется модель);

- минимальное усилие съема при формовке благодаря уникальным антифрикционным и противoadгезионным свойствам пластполимеров практически исключает необходимость использования разделительных покрытий как при формовке песчано-глинистых смесей, так и при изготовлении форм и стержней из холоднотвердеющих смесей;

- инертность пластполимеров к условиям окружающей среды обеспечивает изготовленным из них модельным комплектам неограниченный срок хранения;

- использование литевых пластиков позволяет тиражировать по одной мастер-модели неограниченное число моделей с абсолютно точным воспроизведением эталона (линейная усадка используемых материалов составляет 0,2–0,3 мм на 1 м).

УП «Технолит» не только изготавливает модельную оснастку, но и, являясь официальным дистрибьютором одного из ведущих европейских производителей пластполимерных материалов – фирмы «Axson» (Франция), поставляет на белорусский рынок широкий ассортимент материалов для изготовления модельной оснастки по цене производителя, а также готов оказать техническую поддержку при освоении технологии изготовления оснастки из пластполимерных материалов любому заинтересованному предприятию.