

Литьё по газифицируемым моделям

Студентка гр.104117 Гавриленко Н.Н.
Научный руководитель – Неменёнок Б.М.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Метод литья по пенополистироловым моделям (ЛПМ) был впервые предложен и запатентован в 1958 году как метод изготовления художественных отливок.

Модель отливки изготовлена из пенопласта на основе эпоксидных смол, или полиуретана, или полистирола. Наиболее распространена последняя, т.к. обладает наименьшей газотворной способностью и отличается достаточно высокой скоростью газификации.

Полистирол – бесцветный и прозрачный пластик, растворяется в ароматических углеводородах, эфирах и не растворяется в бензине и спиртах.

Модели производят задуванием порошка полистирола в пресс-формы (весьма простые в изготовлении и часто многоместные). Сущность процесса заключается в том, что сначала исходный бисерный полистирол подвергается предварительной тепловой обработке (вспениванию), затем пресс-форму заполняют вспененными гранулами пенополистирола и производят его повторную тепловую обработку (окончательное вспенивание).

Предварительное вспенивание можно производить в ваннах при температуре воды 95 – 100 °С в течение 1 – 10 минут, в зависимости от исходных гранул, или паром при 100 – 110 °С.

Для окончательного вспенивания гранул в пресс-формах используют четыре основных способа ванн (в кипящей воде), автоклавный (в среде перегретого пара), теплового удара (введение перегретого водяного пара в пресс-форму), токами высокой частоты.

Для разовых и крупных отливок (иногда весом до нескольких тонн) подходит вырезание моделей из плит пенополистирола нагретой нихромовой проволокой, которая режет блочный пенополистирол. Модель, затем полученная по ней отливка, имеют высокую точность (соответственно, низкую металлоемкость) и конкурентный товарный вид. Свободно можно видеть отливку в модели, промерить ее стенки, чего при обычной формовке для сложных с несколькими стержнями отливок просто не сделать, отсутствует смещение стержней и форм при сборке (так как отсутствуют сами стержни). Модели красят быстросохнущей краской с огнеупорным порошком, собирают с литником, засыпают сухим песком в ящике (контейнере) и заливают металлом. При заливке металл испаряет модель и собой ее замещает. Во всех других способах формовки по модели присутствует предварительная операция ее удаления перед заливкой, а в таком отсутствии удаления модели из формы кроется «секрет» точности получаемых отливок. Что заформовали, то и отлили в неподвижном окружающем песке.

Технологический цикл изготовления отливок по ЛГМ включает: – изготовление пенополистироловой модели вспениванием гранул в пресс-форме или механообработкой из блочного пенополистирола; – изготовление литниковой системы и склеивания модельного блока; – окраску модельного блока; – формовку блока сухим песком; – заливку металла в форму без извлечения модели; – выбивку отливок и другие финишные операции.

При изготовлении моделей в пресс-формах могут образовываться дефекты связанные с недостатками конструкции пресс-форм или с несоблюдением режимов вспенивания: недооформленные модели, оплавление, вспучивание, коробление и др.

Процесс литья по газифицированным моделям основан на вытеснении металлом модели из полости формы, поэтому литниковую систему выбирают такой, чтобы это условие выполнялось.

Для сплавов имеющих температуру заливки ниже 750 °С можно применять литниковую систему любого типа.

Если температура заливаемого металла намного превышает температуру термического разрушения модели (для пенополистирола около 560 °С), то металл нужно подводить в полость литейной формы только снизу, значит литниковая система должна быть сифонного или рожкового типа. Питатель должен обеспечивать равномерный подъем металла, т.к. в противном случае могут появиться локальные очаги разложения пенополистирола, что приведет к дефектам, а для стали к науглераживанию, вплоть до образования цементита.

Можно выделить следующие преимущества ЛГМ перед другими методами литья:

- неразъемность модели и отсутствие операции извлечения ее из формы, в результате чего упрощаются процессы изготовления модели и формы, повышается точность отливок;
- процесс позволяет отказаться от отдельно изготавливаемых и устанавливаемых в форму стержней;
- металл заполняет форму снизу, постепенно удаляя газифицируемую модель;
- для формовки можно применять сыпучий материал без связующего;
- модели из пенополистирола дают возможность легировать и модифицировать отливки в форме, для чего в материал модели вводят порошок;

– возможность использования пенополистероловых моделей прибылей, которые можно устанавливать в различных частях формы и придавать им желаемую конфигурацию.

Благодаря особенностям изготовления отливок и преимуществ литья по газифицируемым моделям, данный метод является экономически эффективным по сравнению с другими методами литья.