

ЛИТЬЕ В КОКИЛЬ

Гордеева Ю.Ю.

Научный руководитель — доцент Синичкин А.М.

Сибирский федеральный университет

В данной статье хотелось бы рассмотреть метод литья в кокиль на примере бюста адмирала Нахимова П.С. Данный бюст можно отлить 2-мя методами: при помощи литья по выплавляемым моделям и литья в кокиль.



Метод литья по выплавляемым моделям является универсальным способом получения художественных отливок любых габаритов, массы, степени сложности из металлов любых марок. Достоинства метода дают возможность приблизить отливку к готовому изделию, а в ряде случаев получить её без механической обработки и чеканки.

Способ был известен давно под названием метод потерянного воска и использовался для литья украшений, ритуальных изделий, оружия преимущественно из бронзы и драгоценных металлов. В настоящее время этот метод используют при изготовлении художественных, в том числе и статуарных отливок, ювелирных изделий, а также в зубопротезном производстве.

Но при этом способе получения отливок применяются одноразовые литейные формы. Металлические формы – кокили являются многократно используемыми, что значительно облегчает и упрощает процесс получения отливок. Однако, изготовление металлического кокиля довольно трудоёмко и длителен и поэтому этот способ литья и применяют при крупносерийном и массовом производстве, когда себестоимость кокиля распределяется на тысячи и десятки тысяч отливок. Таким образом, литьё в кокиль является производством изделий для ширпотреба.

Этим способом возможно получение отливок практически из любых видов сплавов. Суть процесса состоит в подготовке кокиля (разогрев, окрашивание, сборка), заливке металла и извлечении отливки после её отверждения.

В производстве используются кокили различных конструкций (рис.1). Наиболее простой кокиль – вытряхной, используется для односторонних отливок типа плит (а). Кокиль может быть открытым, т.е. состоять из одной части, или закрытым при необходимости получения ровной обратной стороны отливки и состоять из двух или нескольких частей.

Отливки, имеющие форму тел вращения (ручки, колонки и т.д.), часто выполняют в кокиле с вертикальным разъемом, раскрывающемся наподобие книги (б). Кокили с вертикальным разъемом часто применяют для получения полых отливок. При этом в кокиль (в) заливают металл, делают выдержку для его затвердевания, затем остатальной жидкий металл сливают (литьё с выплеском).

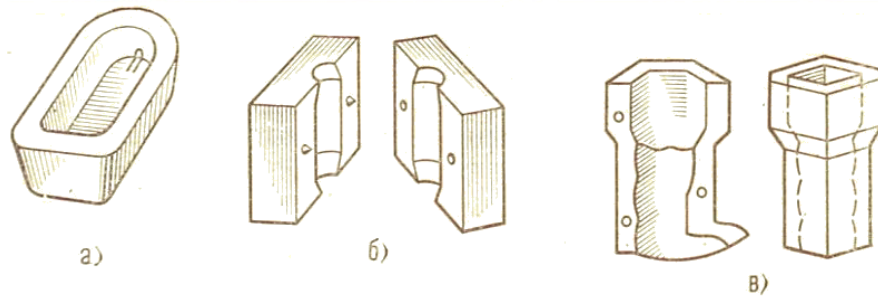


Рис. 1. Типы кокилей: а – вытряхной; б – с книжным разъемом; в – с вертикальным разъемом для выплеска; г – комбинированный многогнездный с песчаными стержнями

При отливке мелких деталей находят применение многогнездовые кокили. На рис. 1 показан такой кокиль с использованием песчаных стержней. Это сделано для того, чтобы при заливке тонкостенных отливок с протяжённой литниковой системой металл не охлаждался и не терял своей жидкотекучести.

Материалы формы.

Для изготовления кокиля наиболее широко применяется серый чугун марок СЧ20 и СЧ25, так как этот материал в достаточной мере удовлетворяет основным требованиям и сравнительно дешев. Чугуны этих марок имеют ферритно-перлитную структуру с мелким графитом. Не допускается наличия в структуре чугуна свободного цементита, так как он затрудняет механическую обработку кокиля. В процессе эксплуатации цементит распадается с увеличением объема продуктов распада, что приводит к короблению кокиля. В состав чугуна желателно вводить до 1% хрома, никеля и меди.

Также для изготовления кокилей используется низкоуглеродистая сталь марок сталь 10 и сталь 20. Стальные кокили обладают высокой эксплуатационной стойкостью.

Кокили для мелких отливок из чугуна и алюминиевых сплавов иногда изготавливаются из алюминиевых сплавов АЛ9 и АЛ11. Так же кокили анодируют, т.е. подвергают химико-термической обработке, в результате чего на их рабочей поверхности образуется тугоплавкая и износостойкая пленка из оксидов алюминия толщиной до 0,4 мм.

Для изготовления кокилей можно использовать медь, Она теплопроводна и отливки в медных кокилях быстро затвердевают. Стойкость кокиля зависит от материала, из которого он изготовлен, и от заливаемого сплава. Для увеличения стойкости кокиля его предварительно красят.

Краски предупреждают привар металла отливок к кокилю, снижают теплопроводность кокиля, повышают его стойкость. Краску наносят на горячий кокиль с помощью пульверизатора, окраску в виде копоти – с помощью коптящего пламени газовых горелок.

Последовательность изготовления отливок.

1. Внутреннюю поверхность кокиля тщательно очищают проволочной щеткой. Проверяют работоспособность движущихся частей, поворотных механизмов, замков и т.д. При необходимости смазывают эти элементы графитовым смазочным материалом.

2. Нагревают кокиль газовой горелкой (при отсутствии газа используют электронагреватели) до требуемой температуры

3. Окрашивают полость для отливки и для литниковой системы краской и дают ей высохнуть. При окрашивании принимают меры, позволяющие избежать попа-

дания краски на сопрягаемые плоскости половин кокиля (во избежание заливов металла в плоскости разъема), на вентиляционные каналы и отверстия

4. Собирают кокиль, проставляют стержни, скрепляют половины кокиля и заливают металлом.

5. После затвердевания металла кокиль разбирают и извлекают из него отливку. Для сложных отливок в кокиле должны быть предусмотрены толкатели и контртолкатели.

При высоком темпе работы кокиль может сильно разогреваться. Для поддержания температурного режима следует периодически замерять температуру кокиля и при перегреве охлаждать его выдержкой на воздухе или обдувом сжатым воздухом.

6. Осматривают кокиль, при отслаивании краски его подкрашивают и вновь собирают для заливки металлом. При использовании процессов с «выплеском» металла следует после заливки выдержать его в кокиле короткое время, а затем вылить оставшийся жидкий металл. Время выдержки определяется опытным путем в зависимости от требуемой толщины намороженного металла.

Виды дефектов.

Общие характерные дефекты отливок при литье в кокиль следующие:

1. недоливы и неслитины, возникающие при низкой температуре расплава и кокиля перед заливкой или малой скорости заливки, большой газотворности краски и плохой вентиляции кокиля;
2. усадочные дефекты (раковины, утяжины, пористость) из-за нарушения направленного затвердевания и недостаточного питания массивных частей отливки, из-за перегрева кокиля;
3. шлаковые включения из-за недостаточно качественной подготовки металла;
4. трещины, возникающие из-за высокой температуры заливки, длительного охлаждения металла в кокиле.