

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОКИЛЯ

Скворцов А.А., Скворцов В.А.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь

Кокильное литье, или литье в постоянные формы, – это литье металла, осуществляемое свободной заливкой. Кокиль – металлическая форма с естественным или принудительным охлаждением, заполняемая расплавленным металлом под действием гравитационных сил. Как в свое время писал профессор Н. Н. Рубцов, «мысль заменить разовую форму более стойкой полупостоянной, а еще лучше постоянной, без сомнения, была неотвязчивой мечтой древних литейщиков». И неудивительно, что уже в давние времена литейщики использовали каменные формы, а в отдельных случаях простые металлические для повторяющихся (серийных) изделий.

Кокиль представляет собой форму многоразового использования. Поскольку металлические материалы значительно отличаются по своим свойствам от неметаллических формовочных материалов (большей теплопроводностью, прочностью, практически нулевыми газопроницаемостью и газотворностью и др.), то в кокиле создаются особые условия формирования отливок.

Важным элементом кокиля является защитное покрытие его рабочей поверхности, которое уменьшает интенсивность теплообмена между отливкой и формой, снижает термические напряжения в стенке формы, предохраняет ее от эрозионного разрушения. Покрытие создает в форме определенную газовую атмосферу, обеспечивает в некоторых случаях поверхностное модифицирование и легирование отливки, изменяет газопроницаемость вентиляционных устройств, а также воздействует на силу трения между отливкой и кокилем.

В процессе термического и механического взаимодействия между отливкой и кокилем нередко возникает большой или меньший газовый зазор. Его влияние в термическом отношении аналогично влиянию защитного покрытия.

Как и любая литейная форма, кокиль – ответственная и точная оснастка. Технические требования к кокилям закреплены в ГОСТ16234-70–16262-70. Конструктивное исполнение основных элементов кокилей – полуформ, плит, металлических стержней, вставок, выталкивателей, приспособлений для скрепления отдельных частей кокиля, а также приспособлений для удаления стержней – зависит от конфигурации отливки и от особенностей конструкции кокиля. К основным элементам конструкции кокилей можно отнести: формообразующие элементы – половины кокилей, нижние плиты (поддоны), вставки, стержни, плиты толкателей, системы нагрева и охлаждения кокиля и отдельных его частей, вентиляционная система, центрирующие штыри и втулки, а также конструктивные – различные приспособления необходимые для надежной работы кокилей. Для проектирования кокилей необходимо выбрать конструкцию, которая зависит от степени его механизации.

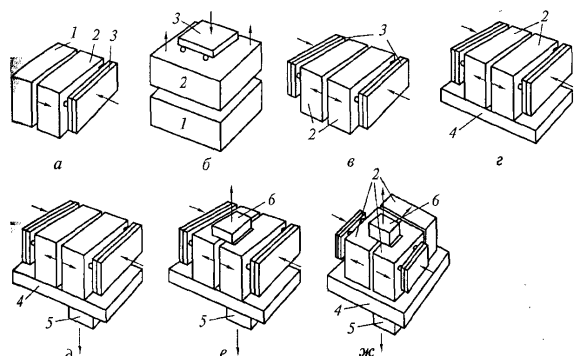
Различают несколько типов кокилей, предназначенных для универсальных кокильных машин (рис. 1). Наиболее простой кокиль состоит из двух полови-

нок, одна из которых подвижная. Кокиль может иметь вертикальную (рис.1, а) или горизонтальную (рис.1, б) плоскость разъема. При вертикальной плоскости элементы литниковой системы, расположенные в разъеме формы, не препятствуют свободному извлечению отливки из кокиля. При горизонтальной плоскости разъема часто приходится вводить специальный стержень (рис.1, б) для оформления стояка и чаши, чтобы извлечь отливку. Отливку из кокиля в обоих случаях извлекают с помощью подвижной плиты толкателей, расположенной в подвижной или неподвижной части кокиля.

Следующий тип кокиля (рис.1, в) состоит из двух подвижных половин с вертикальной плоскостью разъема. Плиты толкателей в этом случае могут находиться в одной или в обеих половинках кокиля.

Далее последовательно рассмотрим варианты конструкций кокиля в которых по мере их усложнения увеличивается число металлических частей, в том числе подвижных. Например, кокиля типов, приведенных на рис.1, г, д состоят из двух подвижных частей 2 с вертикальной плоскостью разъема и поддоном 4. В поддон можно устанавливать песчаный 1 или металлический стержень. В последнем случае в поддоне размещают механизм удаления стержня.

Конструкция кокиля на рис.1, е дополнительно имеет подвижную часть верхнего металлического стержня 6. В наиболее сложном варианте, показанном на рис.1, ж, по сравнению с предыдущим типом добавлена еще одна торцевая подвижная часть 2 кокиля.



1 – неподвижная часть кокиля; 2 – подвижная часть кокиля; 3 –плита толкателей; 4 – поддон; 5 и 6 – соответственно нижний и верхний металлические стержни. Стрелки – направление движения деталей кокиля

Рисунок 1 – Типы кокилей для универсальных кокильных машин.

Для кокилей с большим числом элементов и более сложным их движением, а также для крупных кокилей проектируют специальные кокильные машины. В сложных кокилях могут использоваться дополнительные механизмы для извлечения стержней. По числу рабочих полостей (гнезд), определяющих возможность одновременного изготовления того или иного числа отливок, кокиля подразделяются на одноместные и многоместные.

Размеры и конструкция частей кокиля должны позволять размещать и закреплять его на стационарных установках или на плитах кокильных машин.

В зависимости от способа охлаждения различают кокиля с воздушным (естественным или принудительным), жидкостным (водяным, масляным) и комбинированным (водовоздушным т.п.) охлаждением. Если воздушное охлаждение используют для малотеплонагруженных кокилей, то водяное охлаждение обычно применяют для высокотеплонагруженных кокилей, а также для повышения скорости охлаждения отливки или ее отдельных частей.