

Студент гр. 10404128 Болотько А.С.
Научный руководитель - Садоха М. А.
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск

Литье в кокиль (многофазную металлическую форму) – это достаточно точная литейная технология, широко применяемая при производстве отливок из алюминиевых сплавов [1].

Несмотря на высокую первоначальную стоимость оснастки, технология литья в кокиль имеет ряд преимуществ по сравнению с литьем в разовые формы, а именно:

- отливки обладают плотной структурой;
- внешний вид отливок и чистота поверхности значительно лучше;
- точность отливок и идентичность их размеров выше;
- меньше металлоемкость отливок и затраты на их механическую обработку за счет уменьшения литейных припусков;
- повышенный выход годного литья;
- устраняются операции с формовочными смесями;
- ниже себестоимость продукции, особенно при крупносерийном производстве;
- выше производительность труда.

Для изготовления кокилей в основном применяют серый или высокопрочный чугун, а также углеродистые или легированные стали.

Серый чугун, применяемый для кокилей, стойкий к тепловым нагрузкам, недорогой и легко обрабатываемый материал.

Стальные кокили более дорогие в изготовлении, но являются более долговечными по сравнению с чугунными, так как они значительно лучше выдерживают термические и механические нагрузки.

Основной показатель кокиля — его стойкость. При работе рабочие поверхности кокилей подвергаются быстрому нагреву и охлаждению, в следствие чего в них возникают термические напряжения, приводящие к короблению и поверхностным трещинам – разгарам. Стойкость чугунных и стальных кокилей при получении отливок из алюминиевых сплавов составляет 50—100 тыс. заливок. Для повышения стойкости кокилей рабочие поверхности покрывают красками. С помощью красок устраняется также приваривание металла к стенкам кокиля, обеспечивается получение качественных поверхностей и регулируется направленность затвердевания отливок. При соприкосновении с металлом краска возгоняется, создается газовая и сажистая прослойка между жидким металлом и кокилем, которая предотвращает приваривания жидкого металла к кокилю. Краску наносят кистью или пульверизатором один-два раза в смену, в зависимости от конструкции и режима работы, на подогретый до 100—200 °С кокиль.

В процессе литья очень важным технологическим параметром является температурный режим кокиля. Для получения качественного литья из алюминиевых сплавов температура кокиля должна поддерживаться в пределах 200—350 °С. Разогрев и поддержание температуры кокиля (разгон кокиля) осуществляют подогревом с помощью газовых горелок, а контроль температурного режима осуществляют инфракрасными термометрами (пирометрами) или термопарами. Охлаждение кокиля осуществляется путем естественной передачи тепла в окружающую среду через стенки кокиля. При необходимости наши специалисты спроектируют и изготовят кокили, охлаждаемые снаружи водой (водоохлаждаемые) по специально предусмотренным каналам. Стойкость водоохлаждаемых кокилей выше, чем неохлаждаемых.

Для реализации технологии литья в кокиль используют соответствующее технологическое оборудование – от ручных кокилей до кокильных машин различного типа, других вспомогательных устройств и приспособлений [2-4].

На рынке технологического оборудования имеется широкая гамма конструктивных решений в области механизации литья в кокиль, в частности, для массового изготовления алюминиевых отливок.

Условно данное оборудование можно разделить на одно- и многопозиционные машины, кокильные комплексы и специальное оборудование.

Однопозиционные кокильные машины составляют основу парка кокильного оборудования в производстве отливок из алюминиевых сплавов благодаря тому, что они наиболее эффективны как при мелкосерийном, так и при крупносерийном производстве. Данные машины могут быть гибко использованы при работе с большой номенклатурой литья и при частом переходе от литья одного наименования отливок к другому. На рис. 1 представлена однопозиционная кокильная машина мод. 4992.



Рисунок 1 - Однопозиционная кокильная машина мод. 4992.

Использование карусельно-кокильных машин позволяет организовать рациональное использование производственных площадей литейного цеха и распределить технологические операции по зонам - например, зона заливки, зона простановки стержней, зона удаления отливки и т.п. Это в свою очередь позволяет механизировать и автоматизировать операции с использованием минимального числа вспомогательных устройств и механизмов.

Наиболее эффективно использование карусельно-кокильных машин при крупносерийном и массовом производстве отливок.

Сложнее использовать такие кокильные машины при работе с большой номенклатурой литья и частом переходе от одного вида литья к другому. Однако в настоящее время в связи с переходом на применение систем управления оборудованием, основанных на базе программируемых контроллеров, это ограничение или недостаток теряет свою силу, так как можно программировать различные режимы получения отливки на каждой позиции отдельно. То есть теперь на одной карусельно-кокильной машине можно одновременно изготавливать различные виды отливок (различные по массе, по порядку сборки-разборки форм, по технологическому времени и т.п.).

Список использованных источников

1. Волочко, А.Т. Алюминий: технологии и оборудование для получения литых изделий. / А.Т. Волочко, М.А. Садоха. - Минск: Беларус. навука, 2011.- 387с.
2. Садоха М.А., Мельников А.П., Краев Б.А. и др. Метод самозаполнения при производстве алюминиевых отливок // Литье и металлургия. 2004. №2. С.153-155.
3. Садоха М.А. Повышение эффективности производства отливок специальными способами литья// Литейное производство. 2019. №11. С.21-23.
4. Садоха М.А. Об особенностях технологии литья в кокиль// Литейное производство. 2019. №12. С.21-25.