

Механизация технологии литья в кокиль

Садоха М.А.

Белорусский национальный технический университет

Аннотация:

Представлены преимущества технологии получения отливок методом литья в кокиль. Рассмотрены варианты использования различных типов кокильного оборудования для механизации и автоматизации процесса литья, эффективная область применения данного оборудования.

Текст доклада:

Технология литья в кокиль является одним из универсальных способов получения сложных фасонных отливок из различных металлов и сплавов.

Значительная доля алюминиевых отливок, потребляемых современным машиностроением, производится методом литья в кокиль с заполнением кокиля различными способами (гравитационное литье вручную и дозаторами; низкое давление; самозаполнение и т.п.) [1]. Для примера в США и Канаде литьем в кокиль производится около 30% от массы всех выпускаемых алюминиевых отливок, что в год составляет более 370,0 тыс. тонн [2]. Причем около 70% алюминиевого литья предназначено для автомобильной промышленности, и такое производство, как правило, носит массовый характер.

При производстве отливок из медных сплавов и чугуна в процентном отношении меньшая доля приходится на литье в кокиль. Однако в силу больших объемов выпускаемого литья (особенно из чугуна) совокупный объем отливок, производимый по технологии литья в кокиль, значительный.

Технология литья в кокиль позволяет получать как небольшие, так и крупногабаритные отливки различной степени сложности и имеет ряд преимуществ по сравнению с литьем в разовые формы:

1. Отливки, обладают более высоким классом точности, что позволяет значительно уменьшить величину припусков на механическую обработку и повысить выход годного литья.
2. Чистота поверхности у кокильных отливок более высокая;
3. Отливки имеют лучшие физико-механические свойства за счет особенностей процессов кристаллизации и охлаждения.
4. Литье в кокиль позволяет полностью исключить использование формовочных и в значительной степени уменьшить применение стержневых смесей.

5. Повышается съём литья с квадратного метра производственной площади за счет повышения производительности труда и сокращения потребности в производственных площадях.

6. Процесс производства кокильных отливок поддается активному контролю на протяжении всего технологического цикла и может быть полностью механизирован и автоматизирован.

Вопросы механизации и автоматизации процессов литья в кокиль являются актуальными как для обеспечения стабильности качества производимых отливок, так и для повышения производительности процесса литья и снижения производственных затрат.

Применяемая степень механизации и автоматизации процесса литья в кокиль на конкретном производстве зависит, прежде всего, от серийности производства, вида сплава, сложности отливки, наличия песчаных стержней и др. (таблица 1).

Таблица 1 - Операции механизация и автоматизация при литье в кокиль

| № | Операции | Вид производства | | | |
|----|---|------------------|--------------------|---------------|---------------|
| | | Едини- ное | Мелкосе- рийное | Серий- ное | Массо- вое |
| 1. | Сборка-разборка кокиля | + | + | + | + |
| 2. | Извлечение и удаление отливки | | + | + | + |
| 3. | Контроль времени операций, температуры кокиля и других параметров | | | + | + |
| 4. | Дозированная заливка расплава | | | + | + |

В качестве оборудования для реализации технологии литья в кокиль используют различные кокильные машины и технологические комплексы на их основе (таблица 2).

В единичном производстве наиболее часто применяют однопозиционные машины, обеспечивающие только минимальный набор наиболее трудоемких операций. Например, только сборку-разборку кокильной оснастки. Все остальные операции выполняются вручную заливщиком.

В условиях мелкосерийного производства в дополнение к операции сборки-разборки кокиля добавляется механизация удаления отливки из рабочей зоны кокиля.

При серийном производстве отливок наряду с операциями сборки-разборки кокиля и удаления отливки из рабочей зоны, как правило, осуществляется автоматический контроль времени выполнения отдельных операций с выдачей соответствующих команд и контроль температуры кокиля. Иногда выполняется и автоматическая дозированная заливка расплава.

При массовом производстве в отличие от единичного и серийного в большинстве случаев присутствует автоматическая дозированная заливка расплава.

Установлено, что в зависимости от характера и условий производства наиболее эффективные варианты применения того либо иного оборудования существенно различаются.

Таблица 2 - Применение кокильного оборудования

| № | Тип оборудования | Вид производства | | | |
|----|---|------------------|---------------|----------|----------|
| | | Единичное | Мелкосерийное | Серийное | Массовое |
| 1. | Однопозиционная кокильная машина | + | + | + | |
| 2. | Двухпозиционная (челночная) кокильная машина | | + | + | |
| 3. | Кокильный комплекс на основе ряда однопозиционных кокильных машин | | | + | + |
| 4. | Многопозиционная (карусельная) кокильная машина | | | | + |

Наиболее востребованным типом оборудования для литья в кокиль являются однопозиционные машины, как наиболее универсальные агрегаты, которые могут без дополнительного оснащения эффективно эксплуатироваться как в единичном производстве, так и в составе сложных технологических автоматизированных комплексов обеспечивать массовое производство отливок. Основное преимущество таких машин – универсальность, технологическая гибкость и возможность быстрой переналадки на другую номенклатуру.

Двухпозиционные кокильные машины челночного типа не нашли широкого применения в производстве по причине, прежде всего, ограниченности универсальности их использования.

Многопозиционные кокильные машины достаточно широко используются на крупных предприятиях с массовым характером производства. Их основное преимущество в возможности рациональной организации всех технологических операций с привязкой их к конкретной зоне. Благодаря применению вращающейся платформы (карусели) для размещения кокилей удастся оптимально организовать транспортные потоки и работу вспомогательных агрегатов.

Литература

1. Волочко, А.Т. Алюминий: технологии и оборудование для получения литых изделий. / А.Т. Волочко, М.А. Садоха.- Минск: Беларус. навука, 2011.- 387с.
2. www.aluminum.org