

Студенты: гр. 10404129 Коршак В.Е., гр. 10404128 Пацовский Н.В., Мацинов С.А.
Научный руководитель Садоха М.А.
Белорусский национальный технический университет
г Минск.

Литейный стержень — это элемент литейной формы, обеспечивающий формирование в литом изделии отверстий, полостей, а также сложных наружных поверхностей. Стержень устанавливают в литейную форму и фиксируется при помощи знаков. Литейный стержень, как элемент формы, в процессе получения отливки испытывает значительные механические нагрузки и воздействие высоких температур. В связи с этим к стержню предъявляются даже более высокие требования, чем к форме, которая формирует только наружные поверхности отливки [1-5].

Процессы изготовления литейных песчаных стержней, занимающие до 25% от всей трудоемкости получения отливки, постоянно совершенствуются. Это объясняется тенденцией возрастания роли стержней в связи с повышением сложности, тонкостенности и точности литых деталей. Кроме этого, постоянно актуальны задачи минимизации трудовых затрат и вопросы защиты окружающей среды.

Процесс изготовления стержней может осуществляться вручную или на автоматизированной линии при помощи стержневых автоматов. На автоматизированной линии чаще всего применяют пескодувный и пескострельный методы уплотнения стержневой, реже встряхивание и пескомет.

Основные операции изготовления литейных стержней из песчаных смесей: формовка стержня, отверждение стержня, выбивка и финишная обработка стержня (окраска, сборка в блоки и т.п.).

Формовка вручную. Вручную стержни изготавливают в условиях единичного и мелкосерийного производства с применением стержневых ящиков и шаблонов. Чаще всего применяют способ изготовления стержней в стержневых ящиках, которые по конструкции делятся на: разъемные и неразъемные. Стержни с простой геометрией изготавливают в неразъемных ящиках. Однако наиболее широко используют разъемные ящики, которые состоят из нескольких частей, и могут содержать в конструкции отъемные вкладыши. Составные части ящика центрируются между собой при помощи центрирующих штырей и втулок и скрепляются скобами, струбцинами и т.п.

Последовательность технологических операций при изготовлении литейных стержней вручную: очистка рабочей полости от загрязнения и остатков смеси, нанесение разделительного покрытия, сборка и скрепление частей стержневого ящика, заполнение ящика стержневой смесью и уплотнение ее. После отверждения готовый стержень извлекают из стержневого ящика.

При необходимости для придания стержню большей прочности можно использовать каркасы из стальной проволоки. Каркас располагают на определенном расстоянии от поверхности стержня.

Склеивание и исправление дефектов стержней происходит вручную при помощи специальных приспособлений.

Окраску полученных стержней производят ровным слоем толщиной не более 1...1,5 мм при помощи кисти, пульверизатора или окунанием.

Механизированное и автоматизированное изготовление стержней. В массовом и серийном производствах изготовление литейных стержней производится на специальном оборудовании, основу которого составляют стержневые машины. По сравнению с ручным спосо-

бом изготовления стержней механизированное и автоматизированное имеет ряд существенных отличий: значительно более высокая производительность труда и, соответственно, более низкая трудоемкость получения стержней, стабильное и высокое качество стержней.

Это позволяет снизить затраты на изготовление отливок и обеспечить их высокое качество.

На стержневых машинах механизированы и автоматизированы все основные технологические и вспомогательные операции, связанные с заполнением стержневого ящика стержневой смесью и ее уплотнением, отверждение стержня, разборка ящика и извлечение готового стержня.

Основная масса используемых в производстве стержневых машин являются пневматическими и электромеханическими. В последние годы активно начинают применяться машины на гидроприводе.

По методу уплотнения стержневой смеси в ящике стержневые машины делятся на: пескодувные и пескострельные, реже используются встряхивающие машины с перекидным столом и пескометные.

Пескодувный способ изготовления стержней. Суть пескодувного уплотнения заключается в воздействии на смесь сил песчано-воздушного потока в момент заполнения стержневого ящика, а также фильтрации воздушного потока через смесь от вдвухных отверстий к вентам стержневого ящика, происходящего после ее заполнения смесью. В процессе уплотнения пескодувным способом сжатый воздух, проходящий в пескодувную головку, воздействует на имеющуюся в ней стержневую смесь, которая фильтруется ее порами и обеспечивает своим потоком захват частиц смеси. Выходя из пескодувной головки через вдвухные отверстия смесь наполняет рабочую полость стержневого ящика, при этом происходит ее уплотнение за счет сил воздушного потока, а также из-за удара о поверхность ящика, модели или других слоев смеси.

Пескострельный способ. Уплотнение смеси пескострельным способом можно разделить на несколько этапов. В процессе первого этапа пескострельный резервуар служит питателем, при этом питание стержневого ящика происходит с некоторым уплотнением смеси. Смесь проходит через насадку через 0,02-0,06 с после открывания клапана, в тот момент, когда давление сжатого воздуха над столбом смеси равно 40-60 кПа. Предварительное заполнение смесью стержневого ящика завершается до наступления максимального давления воздуха. Из этого следует, что ударное воздействие сжатого воздуха на столб смеси незначительно. Перепад давлений – важнейший фактор, который обеспечивает требуемое уплотнение смеси в пескострельном резервуаре и стержневом ящике. Второй этап заключается в окончательном уплотнении смеси в следствии выдавливания дополнительной порции смеси, которая, выпрессовываясь из насадки, принимает форму кома, уплотняющего как лежащие ниже слои, так и боковые. Чем выше начальное давление сжатого воздуха в ресивере и чем медленнее оно снижается в процессе истечения смеси, тем больше объем кома.

Встряхивающие машины с перекидным столом. Встряхивающие машины с перекидным столом в последние годы используются в производстве все реже. Они состоят из встряхивающего механизма с плитой, на которой лежит перекидной стол. После уплотнения стержневой смеси стержневой ящик устанавливается на приемный рольганг, перед этим стол поворачивается на 180° при помощи рычагов и тяг, которые приводится в движение гидравлическими приводами с горизонтальными цилиндрами.

Пескометные машины в производстве литейных стержней применяются также редко в последние годы. Пескометы – формовочные машины, выполняющие несколько функций: заполнение стержневого ящика формовочной смесью и уплотнение ее. Качество уплотнения стержня зависит от скорости выброса пакета смеси, ее направления и скорости возвратно-поступательного движения головки над опокой.

Контроль качества. Стержни подвергаются внешнему осмотру, чтобы определить наличие осыпаемости, трещин, заусенцев и др. дефектов. Также проводят контроль прочности,

влажности, газопроницаемости образцов и др. Размеры стержней контролируются при помощи шаблонов.

Список использованных источников

1. Теория и технология литейного производства/ Д. М. Кукуй, В.А. Скворцов, В.Н. Эктова, 2000.
2. Садоха М.А. Повышение эффективности производства отливок специальными способами литья// Литейное производство. 2019. №11. С.21-23.
3. Садоха М.А., Ровин С.Л. Получение отливок в условиях мелкосерийного и единичного производства// Литейное производство. 2021. №4. С.35-38.
4. [Электронный ресурс] <http://материаловед.рф/uchebniki/osnovy-litejnogo-proizvodstva/1-3-sposoby-izgotovleniya-otlivok-technologicheskie-osobennosti-litya-v-peschanye-formy/1-3-4-izgotovlenie-litejnyx-form-i-sterzhnej> Дата доступа: 01.11.2021.
5. [Электронный ресурс] https://metallischekiy-portal.ru/articles/obrabotka/litie/ruchnoe_izgotovlenie_liteinix_sterjnei/19 Дата доступа: 01.11.2021.