

ОПД 06 Процессы формообразования и инструменты

Тема: Специальные виды литья

Задание для студентов

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. *Дополнительную информацию по данной теме можно получить по ссылкам:*

Как выбрать заготовку для детали Отливка поковка штамповка прокат	https://www.youtube.com/watch?v=0lj3VKKhpa&t=4s
Литьё металлов по газифицируемым моделям. ООО"НЛМЗ".	https://www.youtube.com/watch?v=EMsDAZnV75M
Литье по выплавляемым моделям. Фасонное литье	https://www.youtube.com/watch?v=8hA2tmWOdtg
Литье цветных металлов под давлением. Группа компаний "Альянс"	https://www.youtube.com/watch?v=VbJM2-Pm0fw

3. Составить конспект лекции (коротко обо всех видах литья)
4. Ответить на контрольные вопросы в **письменном виде**
5. Предоставить **конспект лекции и ответы** на контрольные вопросы в электронном виде на проверку.

С уважением, *Гнатюк Ирина Николаевна*.

При необходимости вопросы можно задать по телефону: 072-136-54-46
Работы отправлять на электронную почту ira.gnatyuk.60@inbox.ru

ЛЕКЦИЯ

План

1. Центробежное литье.
2. Литье под давлением
3. Литье по выплавляемым моделям
4. Литье в оболочковые формы
5. Штамповка из жидкого металла
6. Литье по газифицируемым моделям
7. Лито-сварные изделия
8. Литье неметаллических материалов

Специальные виды литья

Центробежное литье

Процесс центробежного литья состоит в том, что расплав заливают во вращающуюся металлическую форму, где он затвердевает под действием центробежных сил. Последние прижимают расплав к стенкам формы, что позволяет получать пустотелые цилиндрические и другие отливки без применения стержней.

Центробежные машины, как правило, бывают двух основных типов: с горизонтальной (рисунок 1, а) и вертикальной (рисунок 1, б) осями вращения.

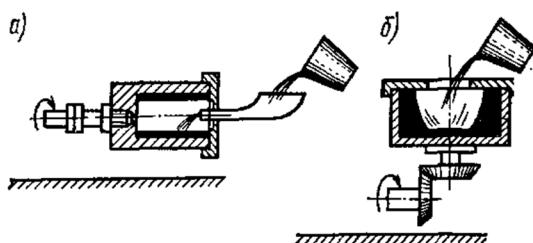


Рисунок 1 - Схема работы центробежной машины:

а — с горизонтальной осью вращения;
б — с вертикальной осью вращения

Применять этот способ можно, конечно, лишь для деталей, имеющих форму тел вращения.

Литье под давлением

В этом процессе для получения отливки расплав под большим давлением вводят в металлическую пресс-форму, где он затвердевает и охлаждается. Таким способом в массовом и крупносерийном производстве готовят отливки из алюминиевых, магниевых, медных и других сплавов массой от нескольких граммов (шрифты) до десятков килограммов (блоки цилиндров автомобилей).

В современной практике наиболее распространены гидравлические машины для литья под давлением с горячей или холодной камерами прессования.

Поршиневые машины с горячей камерой прессования применяют для получения отливок из легкоплавких оловянистых, свинцовых и цинковых сплавов.

Поршиневые машины с холодной камерой прессования применяют для изготовления отливок из магниевых, алюминиевых и медных сплавов

Литье по выплавляемым моделям

Сущность процесса изготовления отливок заключается в следующем. В соответствии с чертежом детали, с учетом усадки модельного состава

выплавляемого сплава, а также припусков на механическую обработку изготавлиают пресс-форму; в нее шприцем запрессовывают в сметанообразном состоянии модельный состав (смесь парафина со стеарином); после охлаждения и затвердевания в пресс-форме модельного состава из нее извлекают парафино-стеариновую модель будущей отливки; несколько таких моделей припаивают к парафино-стеариновому стояку, покрывают сусpenзией, обсыпают песком и сушат (последняя операция повторяется от трех до четырех раз); модели отливок со стояком (елка) помещают в горячую водянную ванну, где они выплавляются из сформировавшейся вокруг них трех- или четырехслойной оболочковой формы; оболочки форм далее сушат и с целью удаления остатков парафино-стеариновой выплавляемой массы прокаливают при температуре 900—1000°C в электрических печах; прокаленные оболочки форм в горячем состоянии заформовывают в опоки (применяя нагретый сухой песок) и заливают цветным или железоуглеродистым сплавом; остывшие отливки в виде елки извлекаются из опоки, с их поверхности удаляют песок; отливки отделяют от стояка, выщелачивают из них остатки керамики, контролируют и отправляют на склад .

Литье в оболочковые формы

В этом способе расплавленный металл заливают в форму, состоящую из двух оболочек с толщиной стенки от 7 до 15 мм. Сущность процесса изготовления оболочковых форм следующая. Модельную плиту и укрепленные на ней модели отливки и элементов литниковой системы нагревают в электрической печи до 200—300°C и наносят на нее тонкий разделительный слой эмульсии, облегчающей снятие готовой оболочки. Затем на плиту наносят формовочную смесь, состоящую из 90—94% кварцевого сухого песка и 10—6% порошка термореактивной фенолоформальдегидной смолы. В прилегающем к моделям и плите слое формовочной смеси смола сначала расплывается, а затем затвердевает, образуя однородную песчано-смоляную оболочку. Нерасплавившаяся часть формовочной смеси удаляют поворотом плиты на 180°. Затем модельную плиту с оболочкой помещают в прокалочную печь на 1—2 мин при температуре 280—350°C. В результате такой прокалки оболочка необратимо упрочняется.

Твердую оболочку, представляющую полуформу, с помощью толкателей снимают с модельной плиты. Далее такую полуформу соединяют с другой половинкой зажимами или методом склеивания. Готовую форму засыпают опорным материалом (дробью), заливают расплавленным металлом, охлаждают, выбивают и освобождают от элементов литниковой

системы.

Этим способом рекомендуется готовить плоские, сложные и мелкие по развесу отливки из любых сплавов. Полученные отливки характеризуются высокой точностью и чистотой поверхности, требуют минимальных затрат на обработку и очистку и фактически готовы для сборки.

Штамповка из жидкого металла

Штамповка из жидкого металла — прогрессивный технологический процесс, позволяющий получать плотные заготовки с уменьшенными припусками на механическую обработку, с выходом годного по жидкому металлу до 95% и с высокими механическими свойствами.

Сущность процесса в том, что залитый в пресс-форму жидкий металл прессуют на гидравлическом прессе до окончания первичной кристаллизации. Время до момента приложения давления должно быть минимальным; оно зависит от технической характеристики пресса, массы залитого металла и конфигурации отливки. В процессе формования отливки в пресс-форме она находится под давлением от 40 до 200 МН/м² (МПа).

Оптимальная область применения данного способа — производство компактных отливок из цветных сплавов.

Литье по газифицируемым моделям

Сущность способа заключается в том, что модели и элементы литниковой системы, выполненные из газифицируемого материала, в собранном виде заливают металлом. При этом модели газифицируются, а их место в полости формы занимает металл.

Особенность способа: перед заливкой модели из формы не извлекают; их удаляет заливаемый металл. В отдельных случаях модели предварительно выжигают. Это позволяет выполнять модели без формовочных уклонов, не делать разъема формы, не расталкивать полость формы для удаления моделей. Все это обеспечивает получение отливок повышенной точности.

Для изготовления газифицируемых моделей используют различные марки пенополистирола и другие материалы, которые можно удалять из полости формы методом выжигания, газификации и растворения. Плотность пенополистирола составляет от 0,015 до 0,025 г/см³.

Оптимальная область применения такого способа — производство крупных индивидуальных отливок из железоуглеродистых сплавов. При этом достигается значительная экономия за счет замены дорогих деревянных моделей и стержневых ящиков пенополистироловой моделью.

Лито-сварные изделия

В ряде случаев в строительстве и тяжелом машиностроении единственный способ изготовления крупногабаритных и массивных деталей

(колонн, статоров, рабочих колес, лопастей, валов турбин и др.) — литье отдельных элементов отливки с последующей их сваркой.

Применение таких лито-сварных конструкций — одно из прогрессивных решений в машиностроении; при изготовлении крупногабаритных деталей оно дает значительную экономию дефицитных материалов и труда.

Можно сваривать в одну деталь заготовки, полученные любым способом (литьем, ковкой, штамповкой, прокаткой) и из различных металлов и сплавов. Лито-сварные конструкции вначале проектируют цельными, а затем расчленяют на части длиной не более 4—5 м так, чтобы их можно было отливать в формах, изготовленных на формовочных машинах.

Современные способы электрошлаковой сварки позволяют сваривать детали в местах их соединения с толщиной стенки до 1000 мм и более, т. е. практически неограниченной толщины.

Литье неметаллических материалов

Литье пластических масс. Пластическими массами называют материалы, основу которых составляют природные или искусственные высокомолекулярные соединения (фенолоформальдегидные смолы, казеин и др.). К этой основе добавляют наполнители (древесную муку, асбест, стеклянное волокно и др.), которые повышают прочность и снижают усадку. Для улучшения пластических свойств применяют пластификаторы. Кроме того, в состав пластмасс входят смазки (стеарин, воск), вводимые для устранения прилипания к пресс-форме, красители для придания цвета и т. д.

Различают два вида пластических масс: термопластичные и термореактивные. *Термопластичные* переходят в пластичное состояние при нагревании без химических изменений (из них можно производить изделия многократно). К ним относят полистирольные, полихлорвиниловые, акриловые, асфальтопековые и другие пластические массы.

Термореактивные пластмассы при нагревании также переходят в пластическое состояние. Но при определенных температурах связующее вещество химически видоизменяется и в результате приобретает определенные свойства. Эти пластмассы относят к группе необратимых, т. е. они могут быть использованы только один раз.

Основные способы производства изделий из пластмасс — горячее прессование и литье под давлением.

Каменное литье. В ряде отраслей народного хозяйства, например химической, бумажной, машиностроительной и особенно в строительной промышленности, применяют отливки из диабаза, базальта и светлого камня.

По применению и свойствам отливки из диабаза можно разделить на следующие группы: строительное литье, характеризуемое механической

прочностью, сопротивлением истиранию, химическое литье высокостойкое в кислотах, щелочах, солях и т. д.; твердое литье—с высоким сопротивлением износу, например плитки пешеходных переходов; огнеупорное литье, достаточно прочное и химически стойкое при 1300—1500°C; отливки —диэлектрики; пористое литье с теплоизоляционными, огнеупорными и химически стойкими свойствами; отходы диабазного литья, используемые в молотом виде в качестве абразивного материала и наполнителя.

Из базальта отливают плитки различных размеров, трубы диаметром 200—350 мм и длиной до 2 м, колена и тройники для соединения трубопроводов и т. д. Технологический процесс изготовления их аналогичен диабазовому литью. Основным преимуществом отливок из базальта является высокая износостойчивость, щелоче- и кислотоупорность в растворах любых концентраций.

Отливки из светлого камня применяют, главным образом, в качестве облицовочного строительного материала.

Шлаковое литье. Из доменных шлаков изготавливают брускатку, армированные и пористые блоки, плиты, различные противовесы и т. д.

Технология изготовления литых изделий из доменных шлаков аналогична технологии каменного литья. Пористые блоки получают путем заливки вспененного шлака в железные формы размером 600 x 250 x 200 мм. Вспенивание достигается путем продувки расплавленного шлака паром.

Контрольные вопросы:

1. Какие материалы применяются в литейном производстве?
2. Какие виды деталей можно получить способом центробежного литья?
3. Какими способами можно получить детали лито-сварных конструкций?
4. Можно ли изготовить из камня тройники для соединения трубопроводов? Какой при этом используется материал?
5. Какой из специальных видов литья является самым точным?