

Выбор и оптимизация технологии изготовления отливок из алюминиевых сплавов в разовые формы

Студент гр. 10404128 Каледа Р.В.
 Научный руководитель ассистент Русевич О.А.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Алюминиевые сплавы обладают малой плотностью, высокой прочностью и пластичностью, их легко обрабатывать. Наиболее распространены сплавы алюминия с кремнием (силумины), которые обладают повышенной коррозионной стойкостью, хорошей свариваемостью и другими свойствами.

Основными способами изготовления отливок является литье в песчаные формы, по выплавляемым моделям, литьё в гипсовые формы, в оболочковые формы, в кокиль, под давлением и центробежное [1].

Указанными способами можно изготавливать отливки в разовые формы: литье в песчаные формы, в оболочковые формы, литьё по выплавляемым моделям и литьё в гипсовые формы.

Из перечисленных выше способов литья в разовые формы наиболее широкое применение при изготовлении отливок из алюминиевых сплавов получило литье в сырые песчаные формы. Это обусловлено невысокой плотностью сплавов, небольшим силовым воздействием металла на форму и низкими температурами литья (680 – 800 °С) [2].

Характеристика технологического процесса алюминиевого литья на ОЗАА.

На плавильном участке цеха приготовление сплава АК9ч производится в трех индукционных печах средней частоты ИАТ 2.5/1.6 МЗ. Емкость печей 2,5 т.

В связи с высокими требованиями к сплаву по содержанию примесей, плавка ведется с использованием первичных материалов, представленных в Таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Состав шихты алюминиевого литья

Наименование материала	Содержание материалов в мет/завалке, %
Алюминий первичный	5,86
Силумин чушковый	43,1
Магний первичный	0,20
Марганец металлический	0,18
Возврат производства	45,56
Алюминиевый сплав из алюминиевой стружки АК9ч	5,1
ИТОГО:	100,0

Загрузка шихтовых материалов в плавильные печи осуществляется при помощи электрического тельфера.

Печи эксплуатируются в трехсменном режиме. Футеровка печей производится по металлическому разборному шаблону огнеупорным бетоном на основе шамотного наполнителя на жидком стекле.

С целью измельчения зерна, получения однородной структуры (для получения требуемых механических свойств) сплав АК9ч модифицируют четырехкомпонентным универсальным флюсом.

Для снижения газонасыщенности и удаления неметаллических включений применяется рафинирование - продувка расплава инертным газом (аргоном).

К литейным машинам жидкий металл развозится электропогрузчиками с разливочными ковшами емкостью 250 кг.

Таблица 2.2 – Состав жароупорного бетона

Наименование материала	Содержание материала, %
1. Жидкое стекло	12
2. Тонкомолотый магнезит	28,3
3. Кремнефтористый натрий	1,2
4. Крупный шамотный наполнитель	25
5. Средний шамотный наполнитель	27
6. Мелкий шамотный наполнитель	4,5

Для приготовления стержневой и формовочной смесей используются пески формовочные кварцевые ГОСТ 2138. Песок подвергается сушке в барабанном сушиле, установленном на шихтовом дворе. С шихтового двора пески подаются в смесеприготовительное отделение по ленточному конвейеру.

На формовочном участке методом литья в сырые песчаные формы изготавливаются отливки, имеющие всевозможные поднутрения, внутренние полости развесом от 0.5 до 200.0 кг. Песчаные формы изготавливаются вручную с помощью пневмотрамбовок.

Спаривание форм на участке осуществляется при помощи мостового крана грузоподъемностью 10 т.

Формы покрывают антипригарной краской, в состав которой входят следующие материалы: фракция головная этилового спирта, тальк и талькомагнезит молотые, связующее фенольное порошкообразное, ацетон технический.

Для контроля качества установки песчаных стержней в формы разработаны и применяются ряд контрольных приспособлений (шаблонов).

Заливка мелких песчаных форм осуществляется ковшами вручную, крупных - с помощью мостового крана.

Выбивка форм осуществляется на выбивной решетке модели 31215Н.

Приготовление формовочной смеси осуществляется в смешивающих бегунах моделей 114 и 15104 производительностью 10 м³/час.

Преимущества литья в песчаные формы:

- Конфигурация 1...6 групп сложности;
- Дешевизна изготовления отливок;
- Возможность изготовления отливок большой массы;
- Отливки изготавливаются из всех литейных сплавов, кроме тугоплавких.

К недостаткам литья в песчаные формы можно отнести:

- Плохие санитарные условия;
- Большая шероховатость поверхности;
- Толщина стенок >3мм;
- Вероятность дефектов больше, чем при др. способах литья.

Мероприятия для модернизации.

Одна из наиболее трудоёмких операций этого техпроцесса – изготовление разовой песчаной формы. Форма изготавливается вручную при помощи пневмотрамбовок, для увеличения производительности, для уменьшения трудоёмкости процесса, необходимо автоматизировать формовку прессовым или вибропрессовым способом.

На основании приведенных данных, касающихся получения отливок из алюминиевых сплавов, можно сделать вывод о том, что использование разовых форм может быть применимо к отливкам разных габаритов, разных степеней сложности, отливкам, требующим повышенной точности, чистоте поверхности и воспроизведению мельчайших деталей рельефа.

Список использованных источников

1.Студопедия: Литьё в разовые формы – 13.02.2014 [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://studopedia.ru> – Дата доступа: 19.04.2022;

2.Кукуй Д.М., Мельников А.П., Ровин С.Л., Голуб Д.М., Одиночко В.Ф. Технология процессов смесеприготовления и изготовления песчаных литейных форм: монография / Д.М. Кукуй [и др.]; под общ. Ред. Д.М, Кукуя. // Минск: БНТУ. 2009. С. 437.