

Габбасова А.Х.,

кандидат технических наук, доцент

доцент кафедры «Технологические машины и оборудование»

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Россия, г. Уфа

Лехтмец Э.В.,

студент магистратуры

2 курс, кафедра «Технологические машины и оборудование»

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Россия, г. Уфа

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ КОРПУСОВ
ФИЛЬТРОВ ИЗ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА НА ЭТАПЕ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПУТЕМ ЛИТЬЯ**

Аннотация. Данная статья посвящена проблеме повышения эффективности при изготовлении корпусов фильтров путем литья. Рассмотрены основные методы литья и предложены способы решения проблемы надежности, улучшения качества изготовления корпусов фильтров из алюминиевого сплава.

Ключевые слова: литье в кокиль, метод литья холодно-твердеющей смеси, холодно-твердеющие смеси, песчаные формы, металлургические дефекты, повышение эффективности литья.

Annotation. This article is devoted to the problem of increasing efficiency in the manufacture of filter housings by casting. The main casting methods are considered and ways to solve the problem of reliability and improve the quality of manufacturing filter housings made of aluminum alloy are proposed.

Keywords: *coquille casting, cold-hardening mixture casting method, cold-hardening mixtures, sand molds, metallurgical defects, casting efficiency improvement.*

Данный метод изготовления корпуса фильтра реализуется на Уфимском моторостроительном производственном предприятии «ОДК-УМПО», производителе авиационных двигателей. К основным видам деятельности Уфимского моторостроительного предприятия можно отнести производство, сервисное обслуживание и ремонт авиационных двигателей, производство и ремонт узлов вертолетной техники, а также, выпуск оборудования для нефтегазовой промышленности [1].

В данной статье мы будем сравнивать два метода получения корпуса фильтра – литье в кокиль и в песчаные формы. К основному методу изготовления корпуса фильтра на предприятии является литье в кокиль. Кокиль представляет из себя металлическую форму, состоящую из двух половинок, которую мы заполняем алюминиевым расплавом под действием гравитационных сил. Основным преимуществом кокильного литья является возможность многократного использования, что само собой выгодно для серийного производства. Но литье в кокиль не обеспечивает годность отливки по металлургии. Металлургические дефекты устраняются путем разделки и заварки, что в конечном итоге приводит к короблению отливки и несоответствию ее по геометрическим размерам в конструкторской документации.

Для обеспечения эффективности и улучшения качества изготовления корпусов фильтров было принято изменить способ литья в металлическую форму на литье в стержневой пакет, изготовленный методом холодно-твердеющей смеси (ХТС) на стержневом автомате. ХТС процесс – это процесс изготовления форм и стержней на основе холодно-твердеющих смесей. Данный способ литья считается экологически безопасным, так как

используются чистые материалы, такие как песок, глина, смолы и отвердители. Метод литья в песчаные стержни имеет широкое распространение из-за возможности многоразового использования формообразующих.

К преимуществам ХТС стоит отнести низкие финансовые затраты для изготовления оснастки, а также простоту изготовления стержней и форм, отличающихся высокой прочностью. Холодно-твердеющие смеси применяются при производстве изделий почти любой конструкции, как из цветных, так и черных металлов. Так же стоит отметить преимущества данного метода литья в ХТС:

- низкие финансовые затраты для изготовления оснастки;
- простота изготовления стержней и форм;
- высокие прочностные характеристики;
- отсутствие наплывов и несоответствий заданным размерам;
- отсутствие необходимости в дальнейшей обработке;
- сокращение до минимума пористости и образования раковин в отливках;
- снижение трудозатрат за счет уменьшения финишных операций [2].

Из формовочных смесей ХТС смеси считаются самыми прочными. Не составит труда извлечь отливку из формы, так как во время кристаллизации металла выделяется тепло и смеси разрушаются. Что бы смесь не разрушилась до кристаллизации, необходимо правильно подобрать связующую смолу. Использование ХТС смесей при изготовлении корпусов фильтров позволяет существенно упростить технологический процесс. Данный метод позволяет изготавливать детали с сложной конфигурацией и сложной геометрией. Использование технологии холодно-твердеющих смесей по себестоимости можно приравнять к простой заливке в землю, так как качество годной продукции позволяет отказаться от дальнейшей механической обработки, что в свою очередь позволяет минимизировать дополнительные затраты [3]. Для

реализации данного мероприятия на моторостроительном предприятии необходимо спроектировать и изготовить стержневые ящики, с помощью которых можно получать разовые песчаные литейные формы.

Песчаные литейные формы одноразовые, поэтому они изготавливаются заново для каждой отливки. Формовка модели происходит путем уплотнения песка в каждой из двух половин формы [4]. Песок утрамбовывают вокруг модели, что в свою очередь является отпечатком внешней формы отливки. Когда модель удаляют, в форме остается полость, которая будет формировать отливку. Для формирования внутренней полости отливки, которая не может быть сформирована моделью, используются отдельные компоненты пресс-формы, так называемые стержни. Эти стержни также изготавливают из песка еще до начала формования. Для создания песчаной литейной формы, необходимо выполнить следующие действия:

- установка модели;
- уплотнение песка;
- удаление модели.

Продолжительность изготовления песчаной формы зависит от:

- габаритов отливаемой детали;
- количества песчаных стержней;
- типа песчаной формы.

На поверхность литейной формы наносится специальная смазка, которая подбирается с учетом типа используемого песка и температуры расплава. Это существенно облегчает извлечение готовой отливки из формы, а также улучшает течение металла, в связи с этим качество поверхности отливки значительно улучшается. Применение метода изготовления корпуса фильтра литьем в стержневой пакет позволяет увеличивать газоотводную способность формы, что в свою очередь исключает наличие дефектов газового характера. Заливка в стержневой пакет производится в не нагретую форму, вследствие чего меняется скорость кристаллизации отливки и устранение дефектов

усадоного характера в тепловых узлах. Устранение дефекта металлургического характера позволяет избежать большого объема разделок и заварок олилки, что соответственно позволяет обеспечить геометрические размеры отливки в соответствии с конструкторской документацией.

Для повышения эффективности при изготовлении корпусов фильтров путем литья следует изменить существующий метод гравитационной заливки в металлический кокиль на более эффективный метод литья в песчаную форму на основе ХТС. Следовательно, изменив способ получения корпуса фильтра из алюминиевого сплава, удастся добиться улучшения качества литья, уменьшения литейных дефектов и сокращения времени на обработку.

Список использованных источников и литературы:

1. Уфимское моторостроительное производственное объединение [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения: 15.10.2020).
2. Преимущества литья алюминия в ХТС в производстве [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ukrfavorit.com.ua/preimushhestva-litya-alyuminiya-v-hts-v-proizvodstve/> (дата обращения: 09.11.2020).
3. Литейное производство. Модельная оснастка [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://intermold.ru/uslugi/litejnoe-proizvodstvo/lite-v-xts.html> (дата обращения: 15.11.2020).
4. Алюминиевый информационный портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://aluminium-guide.ru/peschanaya-litejnaya-forma/> (дата обращения: 19.10.2020).