

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ЛИТЬЯ

Бочкарев А.В.

Оренбургский государственный университет

Металл – один из основных элементов современной цивилизации. За один год современный человек добывает и перерабатывает такое количество одного только железа, что прежде весь мир добывал бы его не менее пары веков. И данная потребность совершенно оправдана, так как металл окружает нас повсюду: дома, автомобили, дороги и т.д. Технологии литья металлов в таких реалиях постоянно совершенствуются [1].

Литейное производство – отрасль науки и промышленности, предметом которой является получение заготовок и изделий методом литья. Сущность литья сводится к тому, что в специально подготовленную полость (форму) заливают расплав материала будущей заготовки. При этом расплав вначале принимает конфигурацию полости, затем охлаждается и затвердевает. Литая заготовка называется отливкой [2].

Литье – это единственный метод получения заготовок, при котором формообразование начинается с момента нахождения материала в расплавленном состоянии, а формирование структуры и свойств – в процессе прохождения его через жидкое, жидко-твердое, твердо-жидкое и твердое состояния.

В этом заключается важнейшее достоинство литья – универсальность и перспективность, поскольку дает возможность получения заготовок любой конфигурации, любого размера из любого материала массой от десятых долей грамма до сотен тонн. Но это предопределяет и основной его недостаток: в процессе охлаждения и затвердевания материала и формирования отливки в ней неизбежно возникают специфические литейные дефекты, имеющие различную природу.

Профессионализм литейщиков основывается на глубоких знаниях этой природы, базирующихся на комплексе фундаментальных и прикладных наук, и позволяет управлять процессами формирования структуры литейных заготовок, получить необходимый набор их свойств и минимизировать число литейных дефектов. Сделать это весьма сложно в силу различных причин, в том числе недостаточной изученности некоторых вопросов и проблем (например, свойств материалов при высоких температурах), поэтому литейное производство часто называют искусством.

На сегодняшний день объем литейного производства составляет более 8107 т в год и охватывает более одной трети всех операций заготовительного производства. Доля литых деталей в автомобиле- и тракторостроении составляет 40-50%, корабле- и авиастроении – 60%, станкостроении – до 70%. Но литейное производство является самым энерго- и материалоемким из всех заготовительных производств. Например, для производства одной тонны отливок требуется 1,1-1,7 тонны шихтовых и 6-10 тонн формовочных материалов. В се-

бестоимости литья энергетические затраты и топливо составляют 50-60%, а стоимость материалов – до 40%.

При всем разнообразии способов литья, появившихся за длительный период развития его технологии, принципиальная схема технологического процесса литья практически не изменилась за более чем 70 веков его развития и включает четыре основных этапа: плавку металла, изготовление формы, заливку жидкого металла в форму, извлечение затвердевшей отливки из формы. До середины двадцатого века литье считалось одним из главных способов получения фасонных заготовок [3].

К достоинствам литейного производства можно отнести:

- возможность получения заготовок и деталей различной конфигурации, из различных металлов и сплавов;
- возможность получения фасонных изделий сложной конфигурации (полых, объемных и т. д.), которые невозможно и экономически нецелесообразно изготавливать другими методами (например, резанием – большой расход металла в стружку, значительные затраты времени и др.);
- универсальность технологий – возможность изготовления заготовок от нескольких граммов до сотен тонн;
- возможность переработки отходов производства и брака;
- относительная простота получения и низкая стоимость отливок.

Однако наряду достоинствами литейного производства, имеется и ряд существенных недостатков:

- низкая производительность труда;
- неоднородность состава;
- пониженная плотность материала заготовок, а следовательно, и их более низкие, чем у заготовок, полученных обработкой давлением, прочностные характеристики.

Освоено производство автоматических линий формовки, заливки и выбивки отливок, созданы комплекты современного смесеприготовительного оборудования, освоен выпуск целой гаммы машин для специальных способов литья, существенно возрос уровень механизации и автоматизации технологических процессов.

Немалый вклад в решение поставленных задач может внести реконструкция и модернизация литейного производства, замена устаревшего оборудования высокопроизводительными литейными автоматами и полуавтоматами, робототехническими комплексами. Большой резерв экономии металла, снижения материалоемкости продукции машиностроения состоит в увеличении доли литья из легированных сталей и высокопрочного чугуна, а также точного литья, получаемого специальными способами.

Основными технико-экономическими показателями работы литейных цехов являются:

- годовой выпуск отливок в тоннах;
- выпуск отливок на одного работающего (производственного);
- съем литья с 1 м² производственной площади цеха;

- выход годного металла (в процентах от массы металлозавалки и жидкого металла);

- доля брака литья (в процентах);

- уровень механизации;

- доля литья, получаемого специальными способами;

- себестоимость 1 т литья.

Производя технико-экономический анализ литейного производства, особое внимание необходимо обращать на те стадии и элементы технологического процесса, которые непосредственно связаны с возможными потерями металла на угар, разбрызгивание, брак и т. п.

Таким образом, себестоимость литья зависит от объемов производства и уровня механизации и автоматизации применяемых технологических процессов.

Список литературы

1. Дальский А.М., *Технология конструкционных материалов: Учебник для машиностроительных специальностей вузов.* – М.: Машиностроение.– 2003. – 512 с.

2. Информационный портал «FB.ru». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fb.ru>

3. Информационный портал «Инфопедия». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infopedia.su>