

Применение центробежного литья в машиностроении

Садоха М.А.

Белорусский национальный технический университет

В конструкциях современных машин значительная часть деталей изготавливают из отливок, полученных из различных материалов (стали, чугуна, алюминиевых, медных и других сплавов) – корпусные детали, детали двигателей, корпуса редукторов и многие другие изготавливают различными методами литья [1-3]. Доля литых деталей в отдельных видах техники может достигать 60-80% от общего веса машины.

По конструкции и технологической сложности литые детали машин существенно различаются. Значительная часть таких деталей представляют собой тела вращения. Это различного рода трубы, втулки, кольца, корпусные изделия, подшипники скольжения, венцы червячных колес, вкладыши, муфты, фланцы, цилиндры компрессоров, диски, ступицы и др.

Именно такие детали являются наиболее востребованными не только для основного производства, но и в качестве запасных частей, так как большая часть из них относятся к быстроизнашиваемым деталям машин.

Известно, что эксплуатационные свойства деталей и узлов машин существенно зависят от различных факторов, в том числе от свойств применяемого материала, структуры материала в изделии и от наличия дефектов в структуре, качества поверхности детали и др. [3,4].

Анализ существующих процессов литья с точки зрения оптимального варианта получения именно таких отливок показывает, что наиболее перспективным для организации их производства является метод центробежного литья.

Данный метод литья широко применяется при получении литых заготовок деталей, имеющих форму тел вращения [5]. Метод является достаточно универсальным и позволяет изготавливать отливки из различных металлов и их сплавов массой от нескольких килограммов до нескольких тонн. Размеры отливок также могут варьироваться в широком диапазоне. На рис. 1 представлена отливка диаметром 250 мм электротехнического назначения, изготовленная из меди марки М1.



Рисунок 1 - Отливка из меди марки М1, полученная центробежным методом литья (а) и заготовки, вырезанные из нее (б)

Наиболее существенными преимуществами метода центробежного литья по сравнению с литьем в стационарные формы (разовые или постоянные), можно определить следующие [5]:

- высокая плотность материала отливки (отсутствие пор и раковин, минимальное количество неметаллических и шлаковых включений) в теле отливки;

- более высокие физико-механические свойства материала отливки в прилегающей к наружной поверхности зоне;
- возможность на одном и том же оборудовании производить отливки из различных металлов и сплавов;
- небольшие производственные площади под размещение оборудования;
- высокая производительность;
- повышенный выход годного из-за отсутствия литниковой системы;
- возможность получения тонкостенных отливок из сплавов с низкой жидкотекучестью.

В настоящее время широкое применение центробежное литьё находит при изготовлении чугунных гильз цилиндров, цилиндрических втулок из алюминиевых и медных сплавов.

Для реализации метода центробежного литья используется специальное оборудование. Подбор оборудования по производительности, техническим параметрам осуществляется исходя из задач, стоящих перед производством: номенклатуры, размеров и массы отливок, материала отливок и т.п.

Среди разработок различных компаний имеется гамма машин для центробежного литья [3]. Основные виды оборудования для центробежного литья:

- однопозиционные машины;
- двухпозиционные машины.
- многопозиционные (карусельные машины).

Многопозиционные машины используются при организации массового производства отливок одного или нескольких наименований. Двухпозиционные – при серийном и единичном производстве нескольких наименований отливок. Однопозиционные – при единичном и мелкосерийном производстве отливок из различных сплавов.

Важной особенностью центробежного литья является возможность его организации для ремонтных целей на относительно небольших производственных площадях. Центробежное оборудование, как правило, может быть использовано без конструктивных изменений для получения отливок из различным металлов и сплавов. При этом эффективным может быть не только серийное и крупносерийное производство, но и изготовление единичных отливок и мелких серий.

Литература

1. Садоха М.А. Тенденции развития современных технологий литейного и металлургического профиля// Литье и металлургия. 2009. №4. С.14-17.
2. Садоха М.А. Технологические факторы повышения энергетической эффективности производства отливок из алюминиевых сплавов// Труды девятого съезда литейщиков России, 20-24 апреля 2009г./ под общ. Ред. И.А. Диброва: Уфа, 2009.- С. 333-335
3. Мельников А.П. Садоха М.А. Новые научно-технические разработки для модернизации и технического переоснащения литейных производств// Литье и металлургия. 2011. №3. С.7-10.
4. Садоха М.А., Мельников А.П. Повышение эффективности производства отливок из цветных и черных сплавов// Литье и металлургия. 2014. №2. С.47-50.
5. Андрушевич А.А., Охотский А.Д., Садоха М.А. Получение литых деталей для сельскохозяйственных машин центробежным методом// Литейное производство. 2020. №2. С.31-33.