

Современные материалы и технологии для изготовления модельной оснастки в условиях индивидуального и мелкосерийного производства

Студент группы 10404129 Воропаев А.Н.
Научный руководитель - Коренюгин С.В.
Белорусский национальный технический университет

Модельная оснастка

Модельной оснасткой - называют разнообразные приспособления и инструменты, используемые для изготовления литейной формы, а в дальнейшем - для изготовления отливки.

Преимущества использования модельной оснастки

- Простота ремонта;
- Защита от износа;
- Устойчивость к внешним воздействиям.

Технологии производства

Модельная оснастка – это целый комплекс различных инструментов, применяемых при изготовлении литейной формы, а в дальнейшем для производства отливки. Разработкой проектов и последующим выпуском занимается специализированное модельное производство, где применяются самые современные технологии и материалы. Изначально проект разрабатывается в трехмерном виде с помощью компьютера, чтобы наиболее подробно изучить все части будущей модели. Непосредственно сами модели, а также стержневые ящики, изготавливаются на специальных станках с ЧПУ или посредством 3D принтера [1].

Изготавливается оснастка для литья на основе холодно-твердеющих смесей (ХТС), таких как древесноволокнистая, модельная плита и композитные материалы. Чаще всего выпускается алюминиевая, деревянная, пластиковая или чугунная оснастка.

Ресурс, который может обеспечить модельная оснастка, может варьироваться в пределах от 1000 до 15000 съёмов в зависимости от материала оснастки. Самыми прочными материалами являются чугун, сталь и алюминий, после них идет пластмасса, а затем уже дерево и фанера.

Материалы, используемые для изготовления модельной оснастки:

- модельный пластик различной твердости;
- стеклопластик (контактная формовка);
- МДФ с последующей пропиткой и обработкой;
- пенополистирол твердых марок;
- заливочные компаунды;
- Фанера.

Использование модельной оснастки из различных материалов:

МДФ

Самый бюджетный и простой вариант - модельная оснастка из МДФ [1].

После завершения фрезеровки, для придания высокой твердости и повышению водоотталкивающих свойств поверхностному слою модели, ее рабочие поверхности подвергаются пропитке особыми смолами. Оснастка из МДФ подходит для выполнения небольшого числа отливок. Чаще всего этот материал используется при изготовлении оснастки для художественного литья.

Дерево

Дерево считается классическим, легким и легкообрабатываемым материалом. Поэтому из дерева очень часто изготавливается модельно-стержневая оснастка. Для производства модельной оснастки используется исключительно качественная и идеально высушенная древесина, а тонкие художественные детали требуют использования ценных пород твердой древесины. Такие сложности приводят к увеличению стоимости изготовления литейной оснастки из древесины по сравнению с оснасткой из МДФ. Конечно, в некоторых случаях модельная оснастка из древесины просто незаменима.

Например, при изготовлении габаритных изделий деревянная оснастка предпочтительней из-за меньшего веса.

Пластик

Оптимальный вариант современного производства - изготовление модельной оснастки из пластика. В современной химической промышленности производится огромное количество видов полимеров, которые предназначены для производства литейной оснастки, в форме пасты, заливочного состава или плиты стандартного размера. Подобные материалы очень удобно использовать – они обладают однородной структурой и высокими эксплуатационными характеристиками.

Металл

Металлическая литейная технологическая оснастка является самым надежным и долговечным вариантом, хотя и самым дорогостоящим, так как обрабатывать металл намного тяжелее, нежели пластик либо дерево. Подобную оснастку практически невозможно повредить.

Модельная оснастка в условиях мелкосерийного и индивидуального производства

Всего существует несколько способов изготовления модельной оснастки:

1. модели могут быть изготовлены литьем;
2. штамповкой;
3. на токарно-фрезерном оборудовании;
4. вручную;

Деревянные модели могут быть успешно применены в мелком и единичном производстве, для изготовления единичных, разовых партий деталей, уникальных деталей, а также для пробного экспериментального производства [2].

Проектирование модельной оснастки. Назначение модельной оснастки и технологические требования к ней

Модельная плита служит для монтажа на ней моделей изготавливаемой отливки, моделей литниковой системы и других деталей, которые в совокупности формируют внутреннюю полость литейной формы, литниковые ходы и другие детали литниковой системы. Формовка литейной формы производится на модельной плите. Модельная плита должна отвечать следующим основным требованиям:

- высокая точность размерной цепи, связывающей единицы крепежных элементов;
- достаточно высокая гладкость поверхностей;
- высокая плоскостность (минимальные допуски на отклонение поверхностей от геометрической плоскости) во избежании образования заливов металла по линии разъема формы;
- долговечность;
- Ремонтопригодность

Единичное производство

Единичное производство — представляет собой форму организации производства, при которой различные виды продукции изготавливаются в одном или нескольких экземплярах (штучный выпуск).

Основные особенности единичного производства заключаются в том, что программа завода состоит обычно из большой номенклатуры изделий различного назначения, выпуск каждого изделия запланирован в ограниченных количествах.

Серийное производство

Серийное производство — это форма организации производства, для которой характерен выпуск изделий большими партиями (сериями) с установленной регулярностью выпуска. Серийное производство — наиболее распространенный тип производства.

Характеризуется постоянством выпуска довольно большой номенклатуры изделий. При этом годовая номенклатура выпускаемых изделий шире, чем номенклатура каждого месяца. Это позволяет организовать выпуск продукции более или менее ритмично. Выпуск изделий в больших или относительно больших количествах позволяет проводить значительную унификацию выпускаемых изделий и технологических процессов, изготавливать стандартные или нормализованные детали, входящие в конструктивные ряды, большими партиями, что уменьшает их себестоимость. Серийный тип производства характерен для станкостроения, производства проката черных металлов и т. п.

Заключение

Для мелкосерийного производства характерна оснастка, выполненная чаще всего из МДФ, дерева, металла и пластика. Оснастка из пластика является наиболее оптимальной в виду высоких эксплуатационных характеристик. Однако следует также учитывать серийность производства, например при единичном производстве можно сделать и деревянную оснастку т. к. у нас изготавливается продукт в нескольких экземплярах.

Список используемых источников

1. Модельная оснастка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://forma-tech.ru/category/proizvodstvo-izdelij/liteynaya-osnastka/> Дата доступа: 31. 03. 2023.
2. Проектирование оснастки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studbooks.net/2542014/tovarovedenie/proektirovanie_osnastki Дата доступа: 31. 03. 2023.