

УДК 504.628.5:621.74

Борш А. Т. Науч. рук. Сидорская Н. В.

Экологические проблемы литейного производства: анализ и возможности решения

Белорусский национальный технический университет

Литейным производством называют процессы получения фасонных изделий (отливок) путем заливки расплавленного металла в полую форму, воспроизводящую форму и размеры будущей детали. После затвердевания металла в форме получается отливка – заготовка или деталь. Отливки широко применяют в машиностроении, металлургии и строительстве.

Наиболее распространенным и относительно простым способом получения отливок является литье в разовые песчано-глинистые формы. Разовые песчано-глинистые формы могут быть приготовлены либо непосредственно в почве по шаблонам, либо в специальных ящиках-опоках по моделям.

Технологический процесс производства отливок в опочных формах представлен на рисунке 1.

Важнейшими литейными сплавами являются чугун (серый, высокопрочный), сталь (углеродистая, легированная), медные (бронза, латунь), алюминиевые, магниевые, цинковые и другие сплавы.

Плавка чугуна производится преимущественно в вагранках и шахтных печах. Наиболее перспективными плавильными агрегатами являются индукционные печи для выплавки чугуна. Для литья из углеродистой и низколегированной стали применяются кислые и основные мартеновские печи емкостью до 80 т. Для получения мелких и средних отливок из углеродистой и низколегированной стали используются электродуговые

печи. Сплавы цветных металлов плавятся в тигельных, пламенных, электрических отражательных, индукционных, вакуумно-дуговых, вакуумных электронно-лучевых печах.

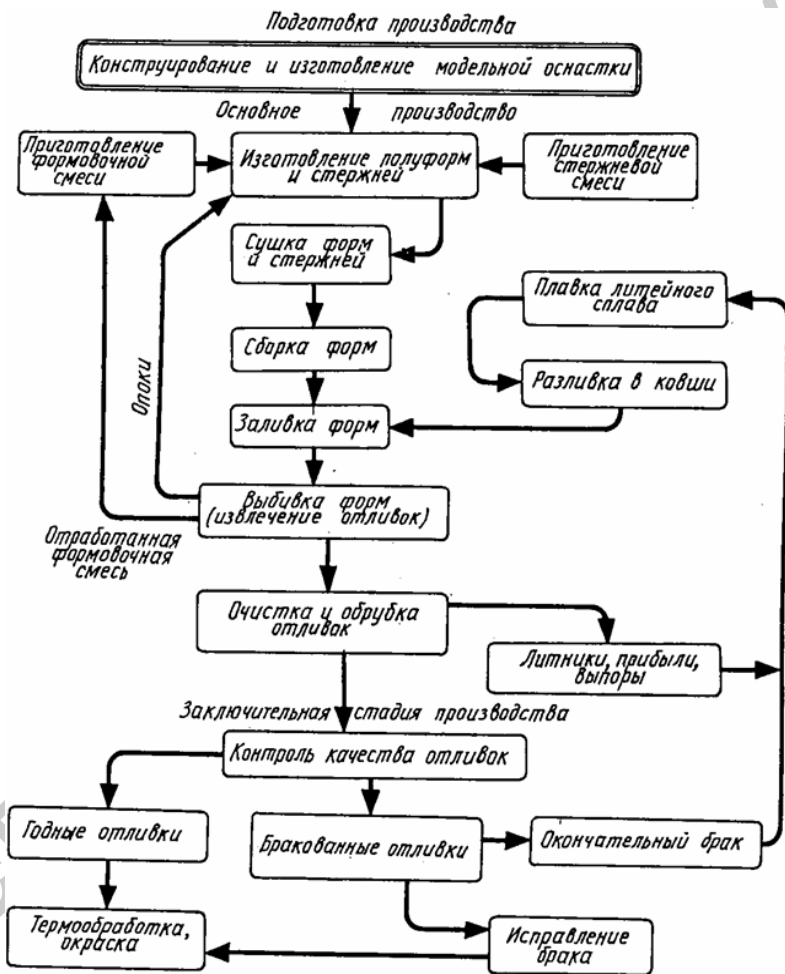


Рис.1 – Технологический процесс производства отливок в опочных формах

С экологической точки зрения литейное производство является одним из самых опасных. Отходы литейного производства, выбросы в атмосферу и сбросы в водоемы отрицательно влияют на окружающую среду. Наиболее крупными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются: вагранки, электродуговые и индукционные печи, участки складирования и переработки шихты и формовочных материалов. При производстве одной тонны отливок из стали и чугуна выделяется около 50 кг пыли, 250 кг оксидов углерода, 1,5-2 кг оксидов серы и азота и до 1,5 кг других загрязняющих веществ (фенола, формальдегида, ароматических углеводородов, аммиака, цианидов), в водный бассейн поступает до 3 м³ сточных вод, и вывозится в отвалы до 6 т отработанных формовочных смесей.

Основным отходом производства при литье в песчаные формы является горелый формовочный песок, при хранении которого на свалке происходит пыление и загрязнение окружающей среды. Кроме того, выбрасывание отработанных формовочных смесей в отвалы экономически нецелесообразно. Для решения этой проблемы нужно проводить регенерацию (удаление пыли, мелких фракций, глины, потерявших связующие свойства под влиянием высокой температуры при заполнении формы металлом). Регенерированный песок поступает на дальнейшее использование. Также отработанную формовочную смесь применяют при производстве шлакоблока.

При отдельном складировании или захоронении полигоны отработанных смесей следует располагать в обособленных, свободных от застройки местах, исключая возможность загрязнения населенных пунктов. Полигоны должны размещаться на участках со слабо фильтрующими грунтами (глина, суглинок, сланцы).

В то же время без литейного производства невозможно представить себе современную промышленность. Поэтому необходимо проведение следующих мероприятий по предотвращению и уменьшению негативного воздействия данного производства на окружающую среду:

- замена вагранок индукционными печами низкой частоты (при этом количество выбросов уменьшается в разы);
- внедрение в производство малотоксичных и нетоксичных составов смесей;
- установка эффективных систем улавливания и нейтрализации выбрасываемых загрязняющих веществ);
- отладка эффективной работы вентиляционных систем;
- применение современного оборудования с пониженной вибрацией;
- регенерация отработанных смесей на местах их образования.

Библиографический список

1. Ченцова И. В., Вашука В. В. Основы технологии важнейших отраслей промышленности. Учебное пособие для вузов. – Мн.: Высшая школа, 1989. – 198 с.
2. Дорожко С.В., Малькевич Н.Г., Морзак Г.И. Технические основы охраны окружающей среды. – Мн.: БНТУ, 2012. – 288 с.
3. Технология литейного производства [Интернет-ресурс] http://referatyk.com/metallurgiya/5747-tehnologiya_liteynogo_proizvodstva.html?pn=1
4. Отходы литейного производства [Интернет-ресурс] <http://www.studfiles.ru/preview/1800269/>