

- термическую;
- гидравлическую;
- естественную;
- комбинированную, включающую различные комбинации вышеперечисленных методов.

Основными процессами при подготовке смеси к регенерации являются ее дробление и удаление металлических включений (всплески, каркасы, крючки и т.д.).

Просев смеси (первичная сепарация) производится с помощью полигональных сит и вибрационных грохотов.

Магнитная сепарация основана на способности различных минералов по-разному притягиваться магнитом.

Магнитные зерна, включающие соединения железа, отклоняются в сторону магнита, в то время как чистые зерна песка, не обладающие магнитными свойствами, сыпаются вниз.

Процесс разрыхления формовочной смеси применяется для обеспечения ее высокой газопроницаемостью и однородностью уплотнения смеси в формах. Формовочную смесь разрыхляют в специальных устройствах – дезинтеграторах.

Влажность оказывает большое влияние на свойства смеси. Недостаток влаги приводит к снижению прочности смеси и к получению дефектов у отливок из-за осыпаемости стенок формы; избыток влаги приводит к снижению прочности формы и снижению ее газопроницаемости. Поэтому к формовочным смесям применяется способ усреднения по влажности.

Отделение пленки связующего при механической регенерации формовочного песка осуществляется: механическим перетиранием, механическим ударом и пневмоударом.

Термическая регенерация применяется для удаления с поверхности зерен песка пленок органических связующих материалов путем нагрева смесей в окислительной среде при температуре 750-950 °С.

Принципиальным преимуществом гидравлической регенерации перед “сухими” методами является более высокое сопротивление сред гравитационному осаждению в воде по сравнению с воздухом, создающее благоприятные условия для разделения частиц. Кроме того, данный процесс обладает значительной производительностью, отличается хорошими санитарно-гигиеническими показателями.

Естественная регенерация – выдерживание песка в естественных условиях.

Сложность составов стержневых и формовочных смесей, применяемых в литейном производстве, и недостаточная эффективность описанных методов заставляет применять системы комбинированной регенерации.

УДК 621.745

Скорость кристаллизации и охлаждения и ее влияние на твердость и структуру отливок из чугуна с шаровидным графитом

Студенты гр. 104319 Крох А.Н., Шилак Н.А.

Научный руководитель Соболев В.Ф.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

При внедрении высокопроизводительных формовочных линий для производства отливок из чугуна с шаровидным графитом (ЧШГ), необходимо знать ход процесса их кристаллизации и охлаждения в литейной форме, чтобы определить оптимальное время прохождения форм до выбиоки.

Время кристаллизации и время охлаждения после затвердевания оказывают основное влияние на повышение твердости, механических свойств и обрабатываемости отливок. Кро-

ме того, время кристаллизации необходимо знать, чтобы исключить преждевременную выбивку форм.

На первом этапе снимали кривые кристаллизации плит 300x300 толщиной 25,50 и 100 мм, отливаемых в сырые песчано-глинистые формы. Хромо-алюмелевую термопару устанавливали в тепловом центре плиты. Чугун, выплавленный в индукционной печи, обрабатывали Fe-SI-Mg-лига турой (5% Mg) непосредственно в литейной форме.

На втором этапе исследовали ход кристаллизации и охлаждения пяти отливок-представителей. При этом термопару устанавливали в наиболее массивной стенке отливки. В каждой отливке затем исследовали микроструктуру и определяли твердость в месте установки термопары. В ходе кривых, относящихся к плитам толщиной 25 и 50 мм, выявляются по две точки остановки температуры: первая при температуре 1135°C соответствует эвтектоидному превращению аустенита. У 100-мм плиты за период опыта точка эвтектоидного превращения не фиксировалась.

Эти данные могут быть использованы для прогнозирования ожидаемого времени затвердевания подобных отливок. При этом можно пользоваться известной формулой Хворина, которая время затвердевания отливки представляет как функцию отношения ее объема к поверхности:

$$t = k(V / A)^2$$

где k – константа;

V – объем;

A – поверхность отливки.

Для отлитых плит толщиной 25,50 и 100 мм, константа k оказалась соответственно равной 9,6, 8,3 и 7,44 мин/см².

У этих отливок установлено три точки задержки при изменении температуры: первая при температуре кристаллизации около 1135°C. Вторая в начале и третья в конце эвтектоидного превращения.

Из кривой охлаждения можно сделать ряд заключений. Если такие детали как ручка тормоза, подшипник и башмак выбить из литейной формы уже через 30 мин после заливки, то эффект повышения - твердости (закалка) не проявляется, так как они в это время уже пройдут эвтектоидное превращение, а рычаг управления еще находится в этой области. Массивный же кривошип в течение 30 мин после заливки имеет температуру около 870°C и, если его извлечь в это время из формы, то это приведет к повышению твердости.

После пребывания в форме в течение 60 мин четыре детали уже пройдут полностью эвтектоидное превращение и только кривошип будет еще находиться в этой области.

В структуре всех отливок графит имел шаровидную форму, а относительная доля феррита и перлита являлась функцией скорости охлаждения отливки и коррелировала с твердостью. Так, например, металлическая основа быстро охлаждаемой тонкостенной ручки тормоза была почти полностью перлитная с НВ = 255, в то время как толстостенная отливка кривошип имела преимущественно ферритную матрицу с твердостью 179НВ.

УДК 621.745

Вакуумно-плёночная технология изготовления крупных отливок

Студенты гр. 104311 Шут Е.А., Кравчук А.Е.

Научный руководитель Кукуй Д.М.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Вакуумно-пленочная формовка является относительно «молодым» методом формования. Сегодня применение этого метода постоянно расширяется, особенно при изготов-