

формы вермикулярного графита был использован метод последовательных сошлифовок, который показал, что в пределах одной колонии видимые на плоскости шлифа изолированные включения вермикулярного графита в пространстве связаны между собой. Последующее исследование на растровом электронном микроскопе вермикулярного графита, отделенного от окружающей металлической основы в результате глубокого электролитического растравливания полированной поверхности шлифа, подтвердило это предположение и дало возможность более полно установить схожесть и различие между пластинчатым и вермикулярным графитом.

Особенностью структуры металлической основы ЧВГ, полученного описанными методами, является наличие значительного (60 – 90%) количества феррита. Изменение химического состава в сторону понижения степени эвтектичности и дополнительное легирование ЧВГ стабилизирующими перлит элементами (Cu, V, Sb и др.) полностью не подавляют выделение феррита и не позволяют получать в литой структуре более 70% перлита. Обычная нормализация нелегированного ЧВГ перлитизирует металлическую основу до 80 – 90%, хотя полностью и не устраняет феррит. В зарубежной практике для увеличения количества перлита в литой структуре, и, соответственно повышения прочностных свойств, обычно легируют ЧВГ медью в количестве 0,6–1,0%, получая до 80% перлита в матрице. Таким образом, отличительная особенность обычного нелегированного ЧВГ – повышенная склонность к ферритообразованию, слабо подавляемая даже дополнительным легированием чугуна перлитизирующими (Cu, Sb) элементами.

Для ЧВГ характерно также присутствие в структуре небольшого количества (до 20% от площади графита) шаровидного графита. Иногда встречается графит компактной и звездообразной формы — ВГф10 и ВГф11 по ГОСТ 3443—87. Наличие в структуре больших скопленных звездообразного графита может привести к снижению прочностных свойств.

УДК 621.745

### **Технологии регенерации формовочных песков и смесей**

Студенты гр. 104322 Тонкович А. А., Ярмалицкий В. И., Деревянко С. А.

Научный руководитель Кукуй Д.М.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Отработанные формовочные и стержневые смеси подвергаются специальной обработке – регенерации с целью восстановления первоначальных свойств песка для его повторного использования, что позволяет значительно сократить расход свежих формовочных материалов.

При этом различают регенерацию песков и регенерацию смесей.

Операции, которым подвергаются регенерируемые смеси при регенерации песков, делятся на три основных вида:

- подготовка регенерируемой смеси;
- отделение поверхностных пленок от зерен песка;
- удаление пылевидных фракций из зерновой основы песка, т.е. сепарация.

Под регенерацией смесей понимается совокупность операций, направленных на сохранение активности поверхностных пленок наполнителя.

Регенерация формовочного песка в отличие от регенерации смеси предполагает полное удаление поверхностных пленок и получение в результате этого высококондиционного формовочного песка.

Основные методы регенерации подразделяются на:

- механическую;

- 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 перетирированием, 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-