

**Анализ колебаний состава печных шлаков при выплавке стали 80К  
в электродуговых печах большой мощности**

Магистрант Семенец И. Б.

Студенты: гр.10405113 Мурашко И. А., Красовский А. Л,  
гр. 10405114 Самусева А. И., Кулик М. А.

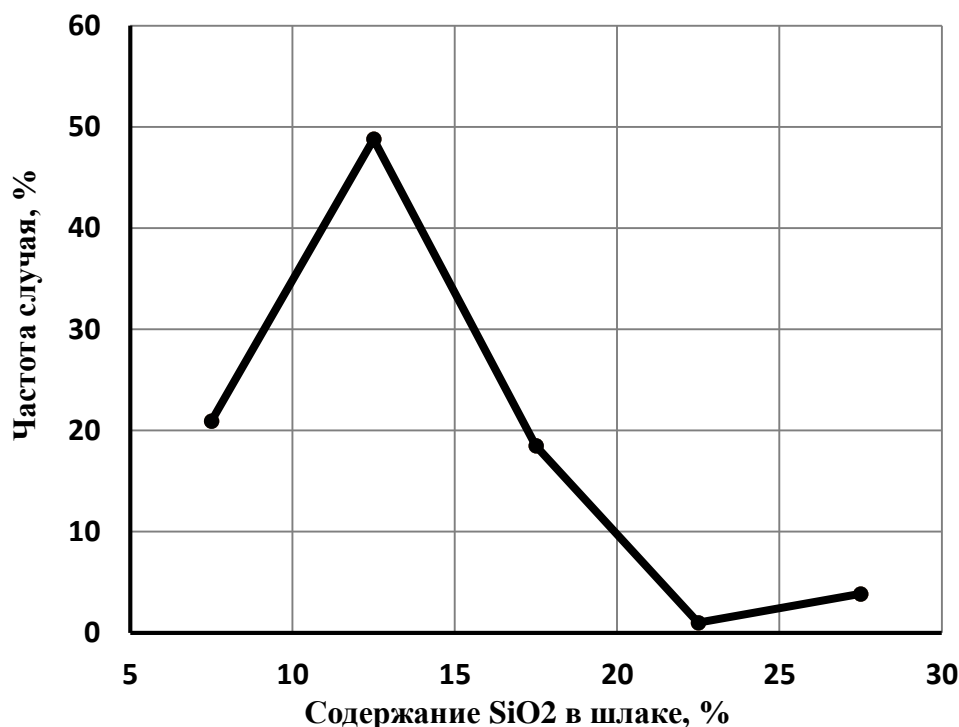
Научный руководитель – Немененок Б. М.

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Плавка стали в электродуговых печах большой мощности производится по одношлаковому режиму с окислительным периодом, в задачу которого входит удаление фосфора. Для оценки стабильности шлакового режима анализировались составы печных шлаков 287 плавок стали 80К. Установлено, что печные шлаки имеют значительные колебания по содержанию основных компонентов. Так, содержание  $\text{SiO}_2$  изменяется от 7,5 до 37,5 %,  $\text{CaO}$  от 22,8 до 52,1 %,  $\text{MgO}$  от 0,29 до 17,0 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  от 0,07 до 4,74 %,  $\text{FeO}$  от 0,39 до 46,1 %,  $\text{MnO}$  от 0,1 до 6,8 %.

В результате статистической обработки составов шлаков (рисунок 1–8) установлено, что распределение содержания  $\text{SiO}_2$  в шлаках (рисунок 1) практически подчиняется закону нормального распределения в диапазоне концентраций 5,0–25,0 % и только менее 4 % анализируемых составов имеют отклонения при содержании  $\text{SiO}_2$  25,0–30,0 %. Основное количество составов (около 49 %) содержат  $\text{SiO}_2$  в пределах 10,0–15,0 %.

Распределение  $\text{CaO}$  в печных шлаках (рисунок 2) также описывается законом нормального распределения и основное количество случаев (около 63 %) приходится на диапазон концентраций 25,0–40,0 %.

Рисунок 1 – Частотная кривая изменения содержания  $\text{SiO}_2$  в печных шлаках для стали 80К

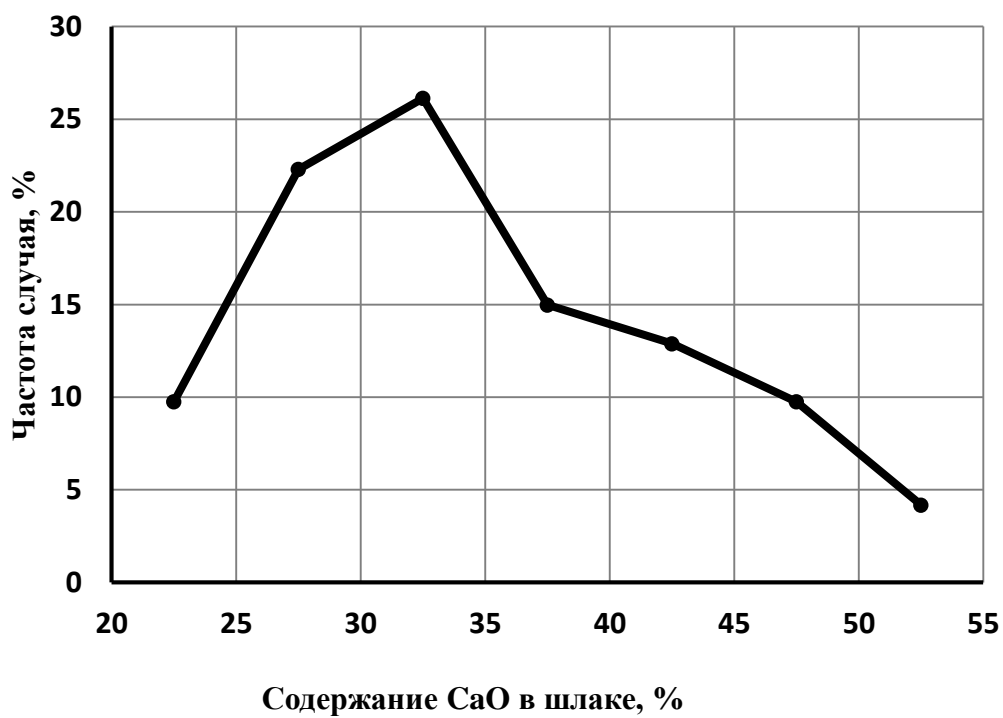


Рисунок 2 – Частотная кривая изменения содержания СаО в печных шлаках для стали 80К

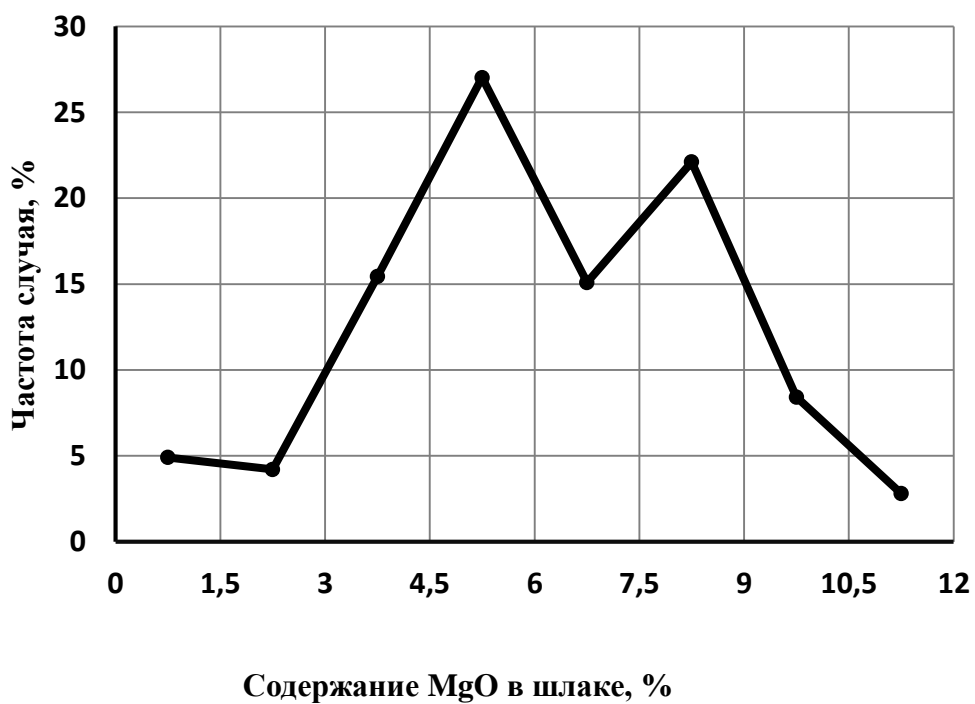


Рисунок 3 – Частотная кривая изменения содержания MgO в печных шлаках для стали 80К

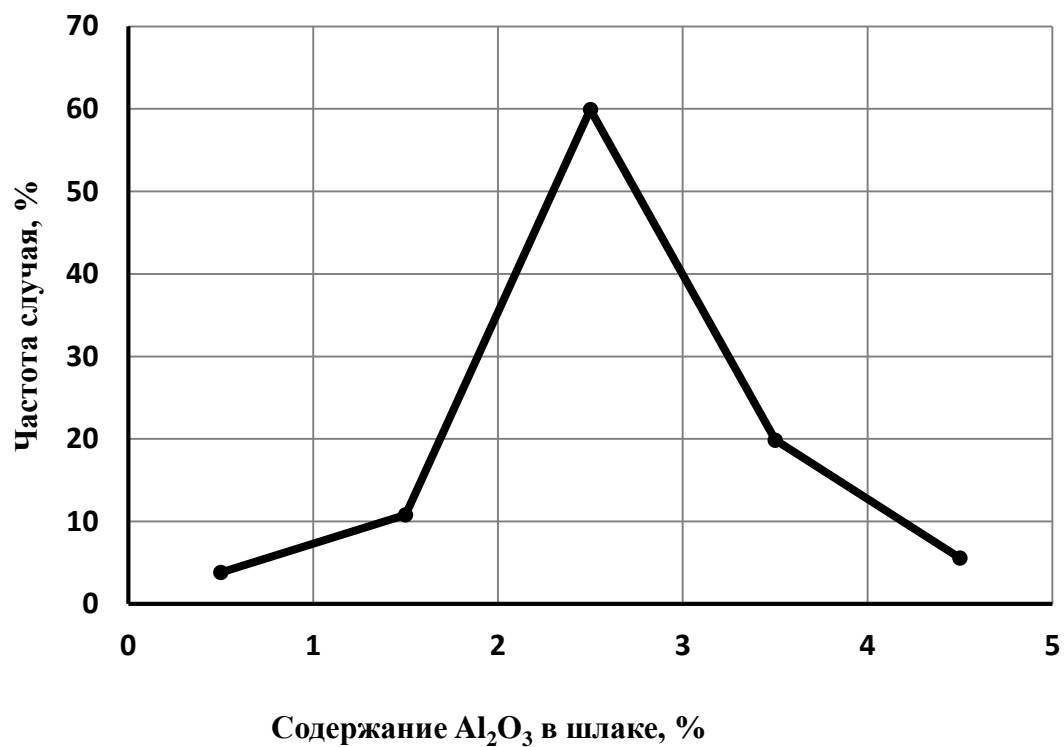


Рисунок 4 – Частотная кривая изменения содержания  $Al_2O_3$  в печных шлаках для стали 80К

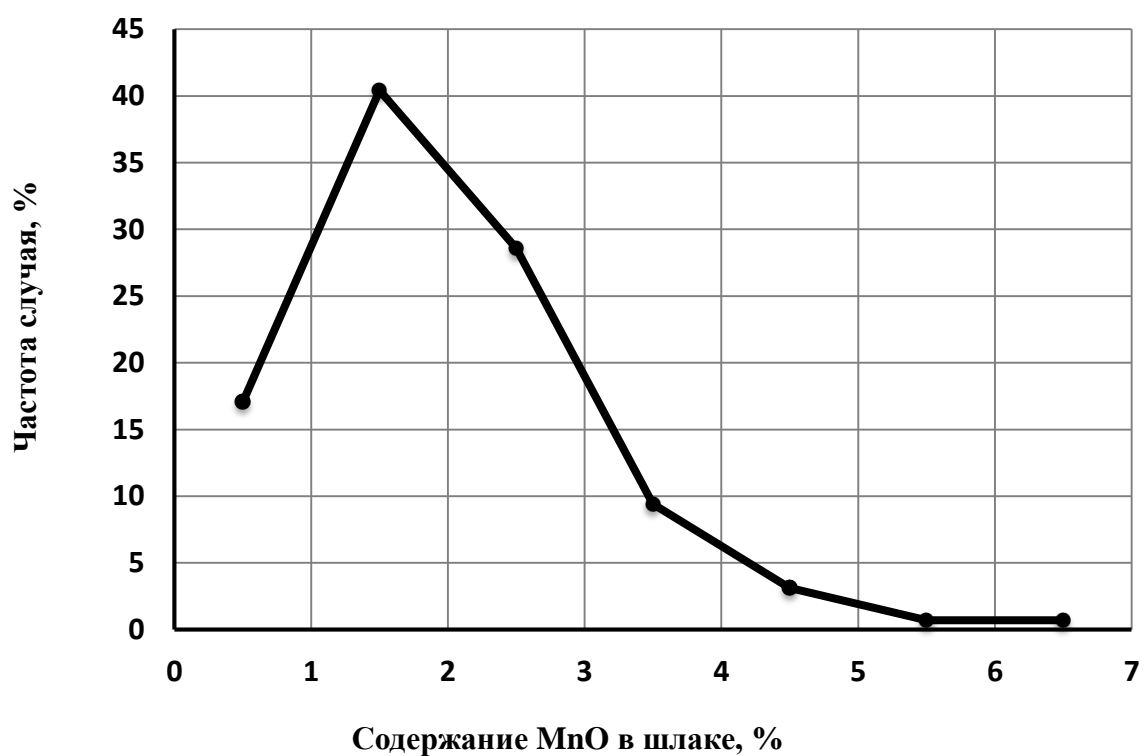


Рисунок 5 – Частотная кривая изменения содержания  $MnO$  в печных шлаках для стали 80К

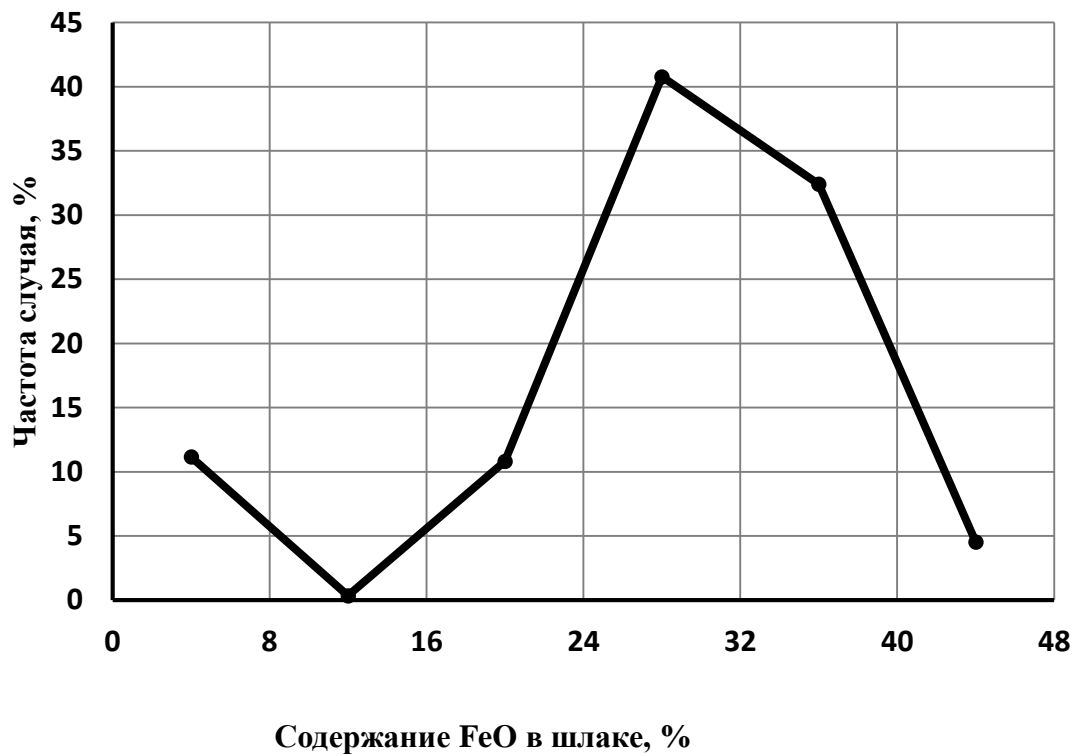


Рисунок 6 – Частотная кривая изменения содержания FeO в печных шлаках для стали 80К

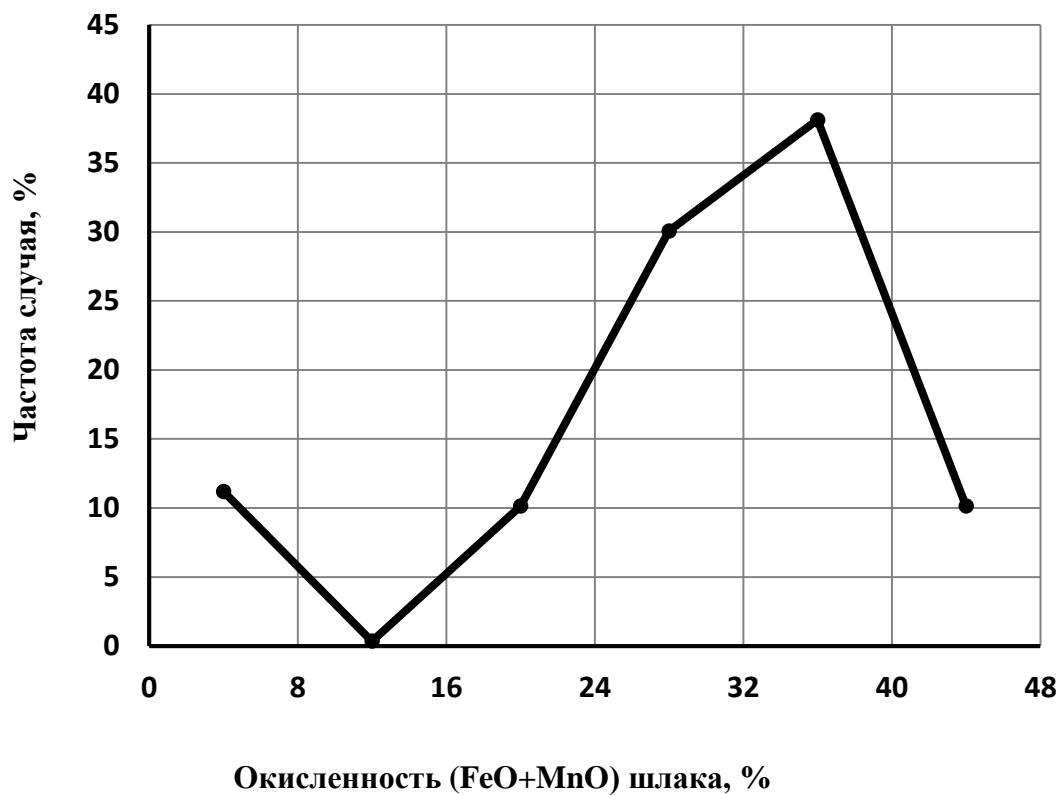


Рисунок 7 – Частотная кривая изменения окисленности (FeO+MnO) печного шлака для стали 80К

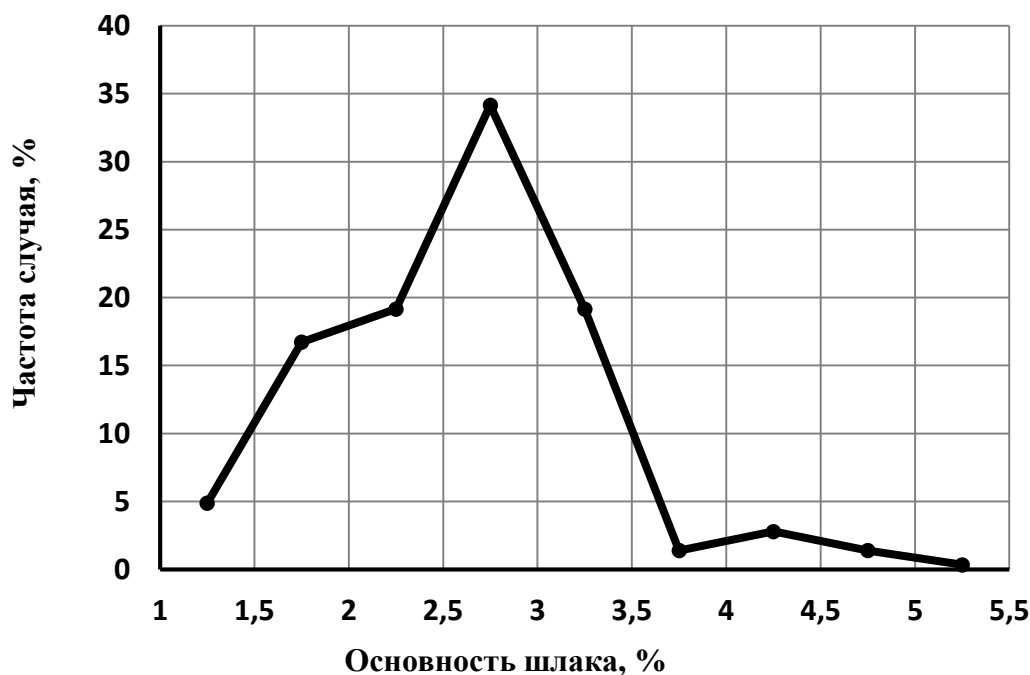


Рисунок 8 – Частотная кривая изменения основности печного шлака для стали 80К

Распределение MgO (рисунок 3) имеет отклонение от закона нормального распределения в интервале концентраций 0–1,5 % и 6,0–7,5 %. Содержание  $Al_2O_3$  (рисунок 4) подчиняется закону нормального распределения и около 90 % случаев приходится на концентрацию 1,0–4,0 %  $Al_2O_3$ . Колебания концентраций MnO в печных шлаках (рисунок 5) хорошо описываются законом нормального распределения и около 94 % случаев попадает в диапазон 0–4,0 % MnO. На диапазон концентраций 16,0–48,0 % FeO (рисунок 6) приходится около 90 % составов, что хорошо согласуется с законом нормального распределения и только примерно 10 % шлаков отличаются низким содержанием FeO (< 8,0 %).

Распределение суммарного содержания в шлаках (FeO + MnO) (рисунок 7) практически повторяет аналогичную зависимость для FeO.

Основность печного шлака для 90 % случаев описывается законом нормального распределения (рисунок 8) и данный показатель изменяется в диапазоне 1,0–4,0.

Проведенный анализ составов печных шлаков при выплавке стали 80К показывает, что в подавляющем большинстве случаев их составы обладают высокой основностью и окисленностью, что обеспечивает удаление фосфора из расплава стали в шлак.

УДК 621.745.669.13

### Совершенствование технологии получения чугуна с шаровидным графитом повышенной прочности

Магистрант Кулинич И. Л.

Студенты: гр. 10405115 Шевчук В.

гр. 10402114 Фролов А. И.

Научный руководитель – Слуцкий А. Г., Белый А. Н.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

В практике литейного производства широко используются различные способы получения ЧШГ. Основными технологическими операциями, обеспечивающими стабильное получение высокопрочного чугуна, являются: