

УДК 621.365.22

Р.Г.Гираев (6 курс, каф. СиС), К.Л.Сутягин (асп., каф. СиС), В.П. Карасев, к.т.н., доц.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПЕЧИ ДСП-50

Задачей настоящей работы явилась количественная оценка снижения удельного расхода электроэнергии за период плавления ($W_{пл}$, кВт-ч/т) при выплавке стали на ДСП-50 цеха № 8 ОМЗ “Спецсталь” под действием факторов, варьирование которых возможно по условиям работы цеха.

Электродпечь была оснащена оборудованием для объективной регистрации энергетических и технологических параметров работы печи по системе АСУТП. Это обстоятельство дало возможность решить задачу настоящей работы путем сбора и обработки массива надежных экспериментальных данных.

При их сборе использовались следующие электрические параметры периода плавления: продолжительность межплавочного простоя ($T_{откл}$), степень напряжения, активная и реактивная мощность (P и Q), мощность дуг (P_d), удельный расход электроэнергии ($W_{пл}$), напряжение и ток на низкой стороне трансформатора (U_f и I), продолжительность плавки под током и без тока (T и $t_{отк}$). Также фиксировались технологические данные, а именно: масса завалки (G), угар компонентов плавки и железа, расход кокса в завалку, расход кислорода и природного газа при работе топливо-кислородных горелок, расход кислорода и кокса на вспенивание окислительного шлака. Этот материал был собран для 97 плавов стали 20Б, выплавленных одношлаковым процессом по технологии полупродукта. Построены зависимости $W_{пл}$ от следующих переменных факторов: расхода газа и кислорода на топливо-кислородных горелках, массы металлозавалки, количества бадей, продолжительности плавления под током, расхода кокса в завалку, продолжительности межплавочного простоя, продолжительности простоев печи за период плавления, комплексного коэффициента.

Для прогнозирования показателей работы печи в зависимости от варьируемых параметров были использованы закономерности изменения электрических и рабочих характеристик печи. Расчетные значения были приведены в соответствие с фактическими данными путем корректировки входных параметров U_f , активного (r) и индуктивного (x) сопротивления печной установки, мощности тепловых потерь ($P_{тп}$) и полезного расхода электроэнергии ($W_{пол.пл}$). Благодаря этому появилась возможность построить зависимости $W_{пл}$ от: установленной мощности печного трансформатора (S), расхода газа на топливо-кислородных горелках, расхода кокса в завалку, мощности тепловых потерь, активного сопротивления силовой цепи, полезного расхода электроэнергии. На рис. 1 в качестве примера представлена зависимость удельного расхода электроэнергии от времени отключения печи за период плавления. На нем прямая линия – это расчетные значения, а остальные точки – это облако фактических значений удельного расхода электроэнергии.

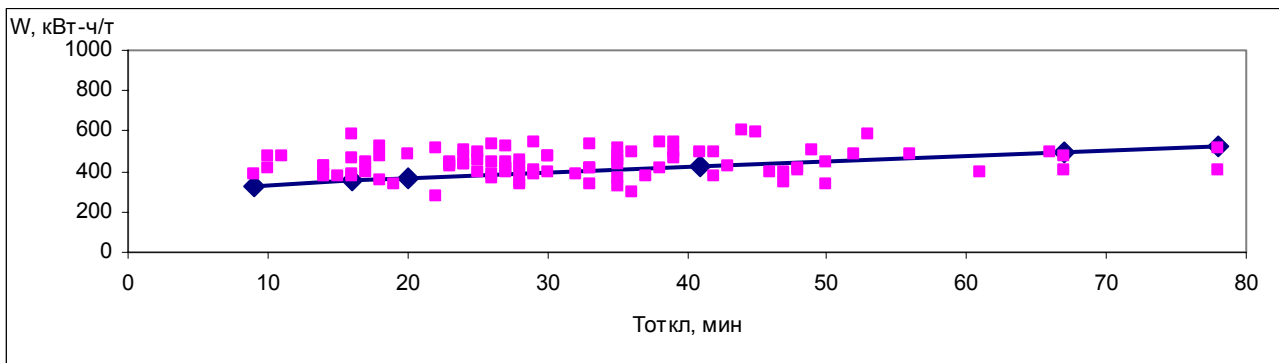


Рис.1 Зависимость удельного расхода электроэнергии $W_{\text{пл}}$ (кВт-ч/т) от времени отключения печи $t_{\text{окл}}$ (мин)

Анализ зависимостей удельного расхода электроэнергии от переменных факторов позволяет сделать следующие выводы.

1. Уменьшение времени отключения печи за период плавания с 40 минут (среднее время перерывов за этот период) до 10 минут приведет к уменьшению $W_{\text{пл}}$ на 100 кВт-ч/т.
2. Увеличение мощности печного трансформатора с 32 до 50 МВА снизит $W_{\text{пл}}$ на 24 кВт-ч/т.
3. Увеличение расхода газа на топливо-кислородные горелки с $8 \text{ м}^3/\text{т}$ (среднее значение расхода) до $12-14 \text{ м}^3/\text{т}$ приведет к сокращению $W_{\text{пл}}$ на 60-100 кВт-ч/т.
4. Увеличение расхода кокса в завалку с 200 кг (средний расход) до 400-600 кг приведет к сокращению $W_{\text{пл}}$ на 30-60 кВт-ч/т.
5. Уменьшение значения мощности тепловых потерь ниже 2,68 МВт приведет к существенной экономии электроэнергии.
6. Снижение полезного расхода электроэнергии $W_{\text{пол.пл}}$ (за счет увеличения расхода кокса в завалку увеличение расхода газа на ТКГ) приведет к сокращению $W_{\text{пл}}$.