

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ КИСЛОРОДНО-КОНВЕРТОРНОЙ ПЛАВКИ ПРИ ПОМОЩИ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

И. С. Маслов

Днепропетровск

За последние годы широкое распространение получил кислородно-конверторный процесс выплавки стали.

При современном уровне техники контроль за ходом производственных процессов и управление ими (обработка большого объема информации, решение задач управления в очень ограниченное время) часто становится непосильным для обслуживающего персонала.

Цифровая вычислительная машина служит надежным помощником сталевару, мастеру производства в управлении процессом и определении ее технико-экономических показателей (ТЭП) и себестоимости стали. Определение при помощи управляющей вычислительной машины количества расходуемых сырых материалов на плавку и их себестоимость позволит оптимизировать процесс выплавки стали.

Электронно-цифровая вычислительная машина (ЭЦВМ) «Днепр» [1] решает по разработанному алгоритму расчетные коэффициенты всех параметров плавки и автоматически печатает на специальной бланк-карте.

Определение отклонения от плановых норм расхода материалов на плавку, а также расходных коэффициентов позволяет эффективно использовать присадки и раскислители при выплавке стали и соответственно увеличить выход годного. Для ввода исходных данных и программ (в оперативную память) используется телеграфная бумажная лента. Заперфорированные на ней данные снимаются фотоскопическим методом. Перфорация ленты производится телеграфным аппаратом СТА вручную. Дополнительные данные в машину вводятся с пульта управления ЭЦВМ.

Определяем фактические коэффициенты на плавку

$$\alpha_i^{\text{ф}} = \frac{\sum_{i=1}^n G_i^{\text{ф}}}{\sum_{\text{ст}} G_{\text{ст}}^{\text{ф}}},$$

где $G_i^{\text{ф}}$ — количество i -того материала, идущего на плавку (чугун, железная руда, известь и т. д.);

$G_{\text{ст}}^{\text{ф}}$ — количество стали, выплавленное за плавку;

ф — фактически;

j — номер плавки (1-я, 2-я, 3-я и т. д.);

n — число плавов.

Таблица

Карта оперативного контроля

Плавка 1

№ п/п	Наименование параметров	Количество произведенных и израсходованных материалов	Приведенный фактический расходный коэффициент	Приведенный плановый расходный коэффициент	Отклонение расходов от плана, т	Отклонение стоимости материала, руб.	Стоимость материалов, руб.	Рекомендации
1	Количество выплавленной стали							
2	Расход чугуна							
3	Расход электрической энергии							
4	Расход воды технической							
5	Расход лома							
6	Расход железной руды							
7	Расход извести							
8	Расход шпата							
9	Алюминий гранитный							
10	Алюминий чушковый							
11	Расход известняка							
12	Расход ферросил							
13	Отходы литники							
14	Недоливки							
15	Скрап							
16	Расход ферромарганца							
17	Брак — передел							
18	Брак — скрап							
19	Кирпич с молодолом							
20	Кирпич динасовый							
21	Кирпич хромамагнезитовый							
22	Магнезитовые стаканы							
23	Сифонный припас							
24	Кирпич шамотный							
25	Термоантрацит							
26	Вода деаэрированная							
27	Расход воздуха							
28	Брак недолив							
29	Простой							

По данным Ждановского металлургического завода им. Ильича, на стотонном конверторе расходный коэффициент чугуна колеблется в пределах $0,92 \pm 0,94$ и за январь 1966 г. составил в среднем 0,93. С целью эффективного управления плавкой сталевару, мастеру производства важно знать, как проходит процесс плавки и с какими затратами он получился. Вычисленные при помощи ЭЦВМ «Днепр» расходные коэффициенты и отклонения от плановых значений дают информацию о технологическом процессе, позволяют оценить выполнение сменного задания, оптимизировать процесс плавки и ее технико-экономические показатели (ТЭП) [2]. Отклонение расходного коэффициента за плавку

$$\Delta_i^j = (\alpha_i^{j\phi} - \alpha_i^{j\text{пл}}).$$

где $\alpha_i^{j\text{пл}}$ — плановый расходный коэффициент i -го материала.

Для оценки плавки по ТЭП цеху необходимо знать не только отклонение израсходованных материалов от плановых значений, но и себестоимость этих материалов с целью определения себестоимости плавки.

Отклонение себестоимости i -тых материалов на плавку

$$\theta_{si}^j = \Delta_i^j c_i \text{ руб./т.}$$

где c_i — цена расходуемого материала, руб./т.

Положительное отклонение себестоимости сырых материалов от плановой ведет к увеличению себестоимости выпускаемой продукции.

Фактическая себестоимость затрачиваемых материалов на плавку

$$S_i^{j\phi} = \theta_{si}^j + S_i^{j\text{пл}} \text{ руб./т.}$$

где $S_i^{j\text{пл}}$ — плановая себестоимость расходуемых материалов, руб./т.

Совершенствование технологии выплавки стали, оптимизация плавки и наращивание мощностей сталеплавильных агрегатов позволяет повысить производительность цеха, уменьшить долю накладных расходов и снизить себестоимость стали.

Из опытных данных наибольший удельный вес в себестоимости конверторной стали занимают затраты на передельный чугун. Уменьшение стоимости шихты должно идти по пути строгого соблюдения и снижения удельных норм расхода чугуна, стального лома, раскислителей, по пути правильной шихтовки, соблюдения технологической инструкции и рационального режима плавки и раскисления стали.

Определение величины отклонения шихтовых материалов на плавку от плановых значений, а также расходных коэффициентов по всем параметрам и готовой стали (выхода годного) позволяет дать рекомендации по оперативному контролю и управлению плавкой.

Количество рекомендованного i -того материала на плавку

$$G_i^p = \alpha_i^{\text{опт}} G_{\text{ст}}^{\text{пл}}, \quad \alpha_i^{\text{опт}} = \frac{\sum_1^n G_i^{j\text{пл}}}{\sum_1^n G_{\text{ст}}^{j\text{пл}}},$$

где $G_{\text{ст}}^{\text{пл}}$ — плановое количество стали;

$\alpha_i^{\text{опт}}$ — оптимальный расходный коэффициент.

Рекомендации выдаются на каждый параметр в процессе выплавки стали по требованию сталевара, мастера производства или начальника цеха.

Определение вышеуказанных показателей дает возможность оптимизировать процесс путем своевременного воздействия на технологию выплавки стали. Определение важных элементов технологии и проведение процесса плавки требуют тщательного контроля и координации производственного процесса, анализа плановых и технико-экономических показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Н. Малиновский. Цифровые управляющие машины и автоматизация производства. Машгиз, 1963.
 2. А. И. Никитин. Электронная машина варит сталь. Изд-во «Наукова думка», Киев, 1964.
-