



УДК 621.74

Поступила 04.04.2013

Н. П. ПАПКОВ, ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»

НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА КОМПОНЕНТОВ МЕТАЛЛОШИХТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ВЫПЛАВКЕ СТАЛИ, В СИСТЕМЕ SAP R/3

Представленная в статье программа позволяет полноценно использовать разработанную методику для расчета норм расхода компонентов металлошихты, что позволяет снизить трудозатраты на проведение аналитической работы и повысить эффективность использования результатов анализа при принятии управленческих решений.

The program, presented in this article enables to use fully the developed methodology for the calculation of metal-burden components consumption norms, thus reducing the effort required to conduct analytical work and improve the efficiency of the analysis results in management decisions.

Основным сырьем для производства стали являются лом черных металлов различных категорий, чугун передельный, металлизированные окатыши, железо горячебрикетированное.

На каждую марку стали техническим управлением разработан состав шихты: качественный и количественный, т. е. определено, какие категории лома (шихты) и в каком количестве использовать. На основании указанных данных и с учетом расходных коэффициентов на каждый вид шихты отделом нормирования материально-сырьевых ресурсов рассчитываются суммарные нормы расхода металлошихты и в разрезе категорий шихты на производство конкретной марки стали.

На основании рассчитанных норм расхода формируются плановый объем потребности в сырье и плановая себестоимость стали на месяц (год).

Ежемесячно формируются данные фактического расхода сырья и материалов (как с остатков, так и закупленного), которые используются для расчета фактической себестоимости. Затем выполняется сравнительный анализ в разрезе «план/факт» и принимаются решения, направленные на повышение эффективности производства и рационального расхода сырья и материалов.

В силу различных причин (конъюнктурная ситуация на рынке сырья и материалов, надежность поставщиков и т. д.) необходимое сырье и материалы могут быть недоступны вообще или же доступны, но не в тех объемах, которые требуются для удовлетворения нужд производства, т. е. фактически в отчетный период при выплавке стали могут использовать-

ся либо другие виды шихты, либо запланированные, но в другой пропорции. Корректировка состава шихты согласовывается с техническим управлением. Изменение состава шихты ведет соответственно к изменению нормы расхода.

Таким образом, сравнение (анализ план/факт) фактических удельных расходов с ранее рассчитанными нормативными значениями будет некорректным.

Ввиду широкого сортамента выплавляемых за отчетный период марок стали перерасчет норм расхода с учетом фактического состава шихты на каждую марку стали и дальнейшим формированием групповых норм расхода по калькулируемым группам достаточно трудоемкий процесс.

Для получения объективной и своевременной информации была поставлена задача автоматизации расчетов.

Специалистами по нормированию был предложен следующий алгоритм расчета норм расхода компонентов шихты, которая может использоваться как в плановых расчетах, так и в расчетах по факту:

$N_{кат.Г} = PK_{общ.Г} - 100D_i$ – норма на материал-компонент металлошихты;

$PK_{общ.Г} = (PK_{печн.Ж}(PK_{разл.Ж} - PK_{ферро})) - 1000$ – удельный расход шихты на тонну годной стали;

$$PK_{печн.Ж} = \frac{1}{\frac{D_1}{PK_{кат.Ж1}} + \frac{D_2}{PK_{кат.Ж2}} + \dots + \frac{D_n}{PK_{кат.Жn}}} \cdot 10000$$

– удельный расход шихты на тонну жидкой стали;

Входные параметры

| Параметр | Комментарий | Объект SAP R/3 для хранения данных |
|---|--|--|
| D_i | Доля отдельных категорий лома в общей массе шихты | Входной параметр, задаваемый пользователем в программе моделирования |
| $PK_{кат.Жi}$ | Нормативные расходные коэффициенты на отдельные категории лома | Основная запись материала, ракурс «Классификация», класс 001 |
| F_i | Содержание основных химических элементов в ферросплавах | |
| P_i | Коэффициент усвоения конкретного ферросплава | |
| K_i | Коэффициент усвоения химических элементов в ферросплавах | Технологическая рецептура, ракурс «Классификация», класс 018, может быть изменен пользователем в программе моделирования |
| $M_{скр.пк.} + M_{скр.шл.} M_{обр.} M_{окал}$ | Норма расхода по отходам | Спецификация материала готовой продукции |
| N_i | Норма расхода на конкретные ферросплавы | |

$PK_{разл.Ж} = 1000 + M_{скр.пк.} + M_{скр.шл.} + M_{обр.} + M_{окал.}$ – условный удельный расход лома, приходящийся на потери жидкой стали;

$PK_{ферро} = F_1 + F_2 + \dots + F_m$ – коэффициент, определяющий угар ферросплавов и удельное количество шихты ферросплавов;

$$F_i = \begin{cases} N_i(E_1K_1 + E_2K_2 + \dots + E_iK_i) - 100 \\ N_iP_i \end{cases} \text{ – удельная}$$

масса легирующих элементов.

Перечень обозначений, используемых в описании алгоритма расчета и объекты системы SAP R/3 для хранения информации, необходимой для расчета, приведены в таблице.

На основе разработанного алгоритма было сформировано техническое задание на разработку в рамках системы SAP R/3 соответствующего программного обеспечения для выполнения расчета норм на материалы металлошихты. Причем данное

программное обеспечение должно работать и при расчете плановых норм, при расчете норм по факту. Рассчитанные результаты можно сохранить в рамках системы SAP R/3.

Программа моделирования состава металлошихты

На основе выданного задания специалистами управления автоматизации была разработана специальная программа, которая позволяет пользователю рассчитать планируемые нормы расхода на материалы «компоненты шихты» исходя из заданного пользователем процентного состава металлошихты. Работа программы выглядит следующим образом:

1. При запуске программа считывает данные по готовой продукции электросталеплавильного производства и представляет их в виде, удобном для восприятия пользователем.

Рис. 1. Данные по материалам металлошихты

2. Пользователь выбирает марку стали, нормы для которой требуется рассчитать. Программа считывает необходимые данные по технологии производства для данной марки стали и показывает их в рамках определенного маршрута изготовления (в программе заложена возможность работы с разными маршрутами изготовления в рамках существующей технологии производства) (рис. 1–3).

3. Пользователь вводит данные, необходимые для расчета (процентное содержание материалов металлошихты, данные по процентам потерь в ферросплавах). Кроме того, пользователь может изме-

нить составы металлошихты, отходов электросталеплавильного производства и их объемы. После того, как все данные заданы, пользователь запускает механизм расчета в рамках выбранного маршрута изготовления (рис. 4).

В рамках работы механизма выполняются все необходимые расчеты согласно заданному алгоритму специально разработанным функциональным модулем. В результате работы этого механизма получим нормы в количественном выражении на каждый материал металлошихты (рис. 4).

Рис. 2. Данные по ферросплавам и потерям в ферросплавах

Рис. 3. Данные по отходам электросталеплавильного производства

Система: Страница

Марка стали S235JR-7, код 1407, завод ЭСПЦ, агрегат ДСП № 1

Спецификация

Контрольная дата: 31.06.2010

Профиль: Квadrat 125x125 мм: Удел. расход:кг/м: 1 157,338; Удел. жид. расход:кг/м: 1 139,226; Нормы: COB; Утар: COB

Профиль: Квadrat 140x140 мм: Удел. расход:кг/м: 1 189,732; Удел. жид. расход:кг/м: 1 171,215; Нормы: COB; Утар: COB

| Компонент | Наименование компонента | ± | Шихта, % | Рас. коэф. кг/м | ± | Норма, кг/м | Опоз. | Наименование опозда | ЕИ | ± | Норма расхода |
|-----------|------------------------------------|---|----------|-----------------|---|-------------|--------|------------------------------|-----------------|----|---------------|
| 7 | Профиль - Квadrat 125x125 мм | = | | | | 2 347,071 | | Профиль - Квadrat 125x125 мм | KG | = | 689,351 |
| | Профиль - Квadrat 125x125 мм | = | | | | 1 157,338 | | Профиль - Квadrat 125x125 мм | | = | 326,479 |
| 454326 | Лом А оборотный (объединенный) | = | 10,000 | 1 071,400 | | 115,734 | 234779 | Объем МЧД итеродитая | KG | | 1,050 |
| 451821 | Лом категории А (объединенный) | = | 20,000 | 1 111,700 | | 221,468 | 234810 | Окалина балансовая | KG | | 3,970 |
| 452701 | Лом плакированный А (объединенный) | = | 15,000 | 1 120,000 | | 173,601 | 490804 | Серайт из шихта | KG | | 7,480 |
| 451843 | Серайт А оборотный (объединенный) | = | 5,000 | 1 313,800 | | 57,867 | 234800 | Серайт итеродитый | KG | | 3,500 |
| 451825 | Стружка стальная А (объединенный) | = | 50,000 | 1 156,100 | | 578,669 | 234807 | Утар | KG | | 153,078 |
| | Профиль - Квadrat 140x140 мм | = | | | | 1 189,732 | | 234909 | Пыль газосиетки | KG | 9,400 |
| 454326 | Лом А оборотный (объединенный) | = | 10,000 | 1 071,400 | | 115,734 | 234812 | Шихта сталитовый | KG | | 150,000 |
| 451821 | Лом категории А (объединенный) | = | 15,000 | 1 111,700 | | 175,460 | | Профиль - Квadrat 140x140 мм | | = | 366,872 |
| 452701 | Лом плакированный А (объединенный) | = | 10,000 | 1 120,000 | | 118,973 | 234779 | Объем МЧД итеродитая | KG | | 1,050 |
| 451843 | Серайт А оборотный (объединенный) | = | 25,000 | 1 313,800 | | 297,433 | 234810 | Окалина балансовая | KG | | 3,970 |
| 451825 | Стружка стальная А (объединенный) | = | 40,000 | 1 156,100 | | 475,883 | 490804 | Серайт из шихта | KG | | 7,480 |

| Компонент | Наименование компонента | ЕИ | ± | Норма расхода | Узелен: | Феррос: | Параметр | Кэф. условия |
|-----------|--|----|---|---------------|---------|---------|--------------------------|--------------|
| 7 | Профиль - Квadrat 125x125 мм | KG | = | 23,480 | = | 0,370 | Кэф.ф. условия алюминия | |
| | Профиль - Квadrat 125x125 мм | | = | 11,740 | = | 0,185 | Кэф.ф. условия бора | |
| 148051 | Алюминий итеродитый АВ-87 | KG | | 0,370 | | 0,185 | Кэф.ф. условия ванадия | |
| 455154 | Карбид кремния для стали кроме корда(ТТ) | KG | | 3,300 | | 0,000 | Кэф.ф. условия вольфрама | |
| 282800 | Проволока порошковая с СК-40 ф14мм | KG | | 0,520 | | 0,000 | Кэф.ф. условия злата | |
| 205714 | Ферромарганец 78 (ДСТУ 3543-97) | KG | | 0,320 | | 0,000 | Кэф.ф. условия калия | |
| 148007 | Ферросиликомарганец МС17 | KG | | 6,520 | | 0,000 | Кэф.ф. условия кремния | |
| 208532 | Ферросилиций ФС65 (ДСТУ 4127-2002) | KG | | 0,310 | | 0,000 | Кэф.ф. условия марганца | |
| | Профиль - Квadrat 140x140 мм | | = | 11,740 | = | 0,185 | Кэф.ф. условия молибдена | |
| 148051 | Алюминий итеродитый АВ-87 | KG | | 0,370 | | 0,185 | Кэф.ф. условия никеля | |
| 455154 | Карбид кремния для стали кроме корда(ТТ) | KG | | 3,300 | | 0,000 | Кэф.ф. условия серы | |
| 282800 | Проволока порошковая с СК-40 ф14мм | KG | | 0,520 | | 0,000 | Кэф.ф. условия титана | |
| 205714 | Ферромарганец 78 (ДСТУ 3543-97) | KG | | 0,320 | | 0,000 | Кэф.ф. условия углерода | |

Рис. 4. Результаты работы механизма расчета

При желании пользователь может сохранить полученные расчетные данные в стандартные объемы системы SAP R/3.

Выводы

Представленная программа позволяет полноценно использовать разработанную методику для расчета норм расхода компонентов шихты, что по-

зволяет снизить трудозатраты на проведение аналитической работы и повысить эффективность использования результатов анализа при принятии управленческих решений.

Разработанный функциональный модуль дает возможность выполнять расчеты не только по плановому, но и фактическому процентному составу металлошихты.