

5. Замена футеровки глиссажных и опорных труб на более современную, что позволит значительно снизить теплопотери с охлаждающей водой.
6. Заменить заслонку на загрузке, на не водоохлаждаемую конструкцию с применением волокнистой изоляции.
7. Провести проектирование и изготовление нового рекуператора с целью эффективного использования тепла уходящих газов для подогрева воздуха.
8. Пересмотреть и спроектировать заново схему газовой воздухоподогревки в связи с заменой существующих и дополнительной установки горелок.
9. Усовершенствовать систему КИП в части правильной установки термомпар в зонах печи.

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ МЕЖПРОДУКТОВОГО БАЛАНСА КАК ОСНОВЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ЗАТРАТ

© М.М. Милованов, 2012

*ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»,
г. Новокузнецк*

Одним из основных условий эффективного развития комплексов взаимосвязанных производств является сбалансированность производства продукции и потребления производственных ресурсов. Для этого применяется балансовый метод. В расках предприятия речь идет о межпродуктовом балансе. Цель балансового анализа – определить, сколько продукции должен произвести каждый сектор для того, чтобы удовлетворить все потребности экономической системы в его продукции. Определение прямых и полных затрат труда на единицу является одной из важнейших частей успешного планирования производства. Исходной моделью при этом служит отчетный межпродуктовый баланс в натуральном выражении. Для определения межпродуктового баланса введем понятия конечного и валового продуктов.

Конечный продукт – обобщающий экономический показатель, характеризующий суммарный объем произведенной конечной, завершенной в производстве, готовой продукции в денежном выражении. Представляет часть валового продукта за вычетом производственного потребления материалов [1].

Валовая продукция – стоимостный экономический показатель, отражающий в денежном выражении суммарный объем продукции, произведенной за определенный период (месяц, квартал, год), без учета налога на добавленную стоимость. Включает стоимость готовой продукции, произведенной за отчетный период, полуфабрикатов собственного производства, работ промышленного характера, выполненных по внешним заказам, изменение стоимости остатков полуфабрикатов собственного производства и продукции вспомогательных цехов [2]. Иначе говоря, валовой объем продукции любого i -й процесса равен суммарному объему продукции, потребляемой n процессами и конечного продукта. Балансовый характер выражается следующим балансовым соотношением: при любом $i = 1, \dots, n$ должно выполняться:

$$x_i = (x_{i,1} + x_{i,2} + \dots + x_{i,n}) + y_i \quad i = 1..n \quad (1)$$

Это соотношение обозначает, что валовой выпуск x_i расходуется на производственное потребление, равное $x_{i,1} + x_{i,2} + \dots + x_{i,n}$, и непроизводственное потребление, равное y_i . Единицы измерения указанных величин могут быть натуральными (тонны, штуки и т.п.) или стоимостными. В зависимости от этого различают натуральный или стоимостной межотраслевые балансы.

Введем понятие коэффициента прямых затрат:

$$a_{i,j} = \frac{x_{i,j}}{x_j} \quad i=1..n, \quad j=1..m \quad (2)$$

Коэффициент прямых затрат $a_{i,j}$ показывает, какое количество продукции i -го процесса необходимо, учитывая только прямые затраты, для производства единицы продукции j -й процесса. Как заметил В.В. Леонтьев, величина $a_{i,j}$ остается постоянной в течение ряда лет, что обусловлено примерным постоянством используемой технологии.

С учетом соотношения (1) модель Леонтьева имеет вид:

[illegible]

Введем в рассмотрение матрицу коэффициентов прямых затрат $A = (a_{i,j})$, вектор-столбец валовой продукции $X = (X_i)$ и вектор-столбец конечной продукции $Y = (Y_i)$. Тогда математическая модель межпродуктового баланса примет вид:

$$X_i = \sum_{j=1}^m a_{i,j} X_j + Y_i \quad i = 1..n \quad (4)$$

или в матричной форме

$$\begin{cases} X = A \cdot X + Y \\ X \geq 0 \end{cases} \quad (5)$$

Матрица коэффициентов прямых затрат называется продуктивной, если $a_{i,j} > 0$ и $\sum a_{i,j} < 1$ [3].

Соотношение (5) является классической балансовой моделью Леонтьева. Эта же система уравнений может быть представлена в виде:

$$Y = (E - A)X \quad (6)$$

где E – единичная матрица. Тогда соотношение (6) может быть записано как:

$$\begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \dots \\ Y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (1-a_{1,1}) & -a_{1,2} & -a_{1,3} & \dots & -a_{1,m} \\ -a_{2,1} & (1-a_{2,2}) & -a_{2,3} & \dots & -a_{2,m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ -a_{n,1} & -a_{n,2} & -a_{n,3} & \dots & (1-a_{n,m}) \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_n \end{pmatrix} \quad (7)$$

Если выразить величину валовой продукции через конечную продукцию, то соотношение (6) примет вид:

$$X = (E - A)^{-1} Y \quad (8)$$

Обозначим обратную матрицу $(E - A)^{-1}$ через В, тогда систему уравнений в матричной форме можно записать как:

$$X = BY \quad (9)$$

Элементы матрицы B обозначим через $b_{i,j}$, тогда из матричного уравнения (9) для любого i -го процесса можно получить следующее соотношение:

$$X_i = \sum_{j=1}^n b_{i,j} Y_j \quad i = 1..n \quad (10)$$

Из соотношений (10) следует, что валовая продукция выступает как взвешенная сумма величин конечной продукции, причем весами являются коэффициенты $b_{i,j}$, которые показывают, сколько всего нужно произвести продукции i -й отрасли для выпуска в сферу конечного использования единицы продукции j -й отрасли. В отличие от коэффициентов прямых затрат $a_{i,j}$ коэффициенты $b_{i,j}$ называются коэффициентами полных материальных затрат и включают в себя как прямые, так и косвенные затраты всех порядков. Если прямые затраты отражают количество средств производства, израсходованных непосредственно при изготовлении данного продукта, то косвенные относятся к предшествующим стадиям производства и входят в производство продукта не прямо, а через другие (промежуточные) средства производства.

Коэффициент полных материальных затрат $b_{i,j}$ показывает, какое количество продукции i -го процесса нужно произвести, чтобы с учетом прямых и косвенных затрат этой продукции получить единицу конечной продукции j -го процесса [4].

Балансовая модель была взята за основу для создания инструментальной системы моделирования затрат производства. Рассмотрим на примере одну из задач, которую позволяет решать созданный программный комплекс.

Пусть предприятие выпускает m видов продукции с использованием n видов сырья. Нормы расхода сырья характеризуются матрицей P :

$$P_{[m,n]} = \left\{ \begin{matrix} \overbrace{\begin{pmatrix} p_{1,1} & \dots & p_{1,n} \\ \dots & \dots & \dots \\ p_{m,1} & \dots & p_{m,n} \end{pmatrix}}^{\text{тип сырья}} \end{matrix} \right\} \text{тип изделия}$$

План выпуска изделий задается как вектор $Q = \{q_1, \dots, q_m\}$. Себестоимость единицы каждого вида сырья заданы вектором $C = \{c_1, \dots, c_n\}$.

Тогда общие затраты на сырье для каждого вида продукции при заданном плане их выпуска будут равны:

$$V_{[m]} = P_{[m,n]} \cdot C_{[n]} \cdot q_i = \begin{pmatrix} p_{1,1} & \dots & p_{1,n} \\ \dots & \dots & \dots \\ p_{m,1} & \dots & p_{m,n} \end{pmatrix} \cdot (c_1, \dots, c_n) \cdot q_i \quad q_i \in Q_{[m]}, \quad i = 1..m$$

Затраты каждого вида сырья, необходимые для плана-выпуска изделий вычисляются по формуле:

$$Z_n = Q_{[n]} \cdot P_{[m,n]}$$

Помимо этого, разработанная система позволяет вычислять коэффициенты прямых и полных затрат, валовой выпуск процессов, обеспечивающий новый конечный продукт.

Модель межпродуктового баланса отражает баланс между затратами на сырье и выпуском продукции. В системе взаимосвязанных таблиц баланса комплексно характеризуется материально-вещественная, трудовая, стоимостная сбалансированность. Разработанный программный комплекс, позволяет строить модель межпродуктового баланса и вычислять ряд характеристик для последующего анализа.

Список использованных источников

1. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2006. 495 с.
2. Зайцев Н.Л. Краткий словарь экономиста. М.: ИНФРА-М, 2010. 224 с.
3. Маркетинг / под ред. Н. Д. Эриашвили. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. 623с.
4. Леонтьев В.В. Экономические эссе. Теории, исследования, факты и политика : пер. с англ. М.: Политиздат, 1990. 415 с.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И РЕЖИМОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ АГРЕГАТА ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

© А.С. Мирошниченко, В.И. Матюхин, 2012

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург

В современных условиях результатом деятельности металлургических предприятий, помимо полезной продукции, является большое количество различных отходов, в том числе и маслосодержащих. Поэтому на сегодняшний день для решения части вопросов энергосбережения и экологии создание агрегата для термического обезвреживания маслосодержащих отходов, которые являются ценным сырьем для металлургической промышленности, представляет собой актуальную проблему.

Для исследования термообработки дисперсных материалов в вихревом потоке в ОАО «ВНИИМТ» была разработана и смонтирована экспериментальная установка, на которой был выполнен цикл исследований, основной задачей которых являлось:

- оценка пределов удельной производительности агрегата;
- получение данных по теплообмену и аэродинамике в зависимости от режимных параметров и системе сжигания топлива;
- изучение процесса движения материала;
- исследование процесса термообработки маслосодержащих материалов;
- разработка рекомендаций по промышленной реализации установки.

Схема экспериментальной установки представлена на рис. 1.

Для термообработки высоковлажных дисперсных материалов использовали реактор (1) со встроенным механизмом перемещения.

Реактор представляет собой полый цилиндр с торцов закрытый крышками и наклоненный под углом 1–3 градуса к горизонту. Корпус реактора выполнен из жаропрочной стали марки Х25Т. Реактор соединен с теплогенератором (2), расположенным перпендикулярно продольной оси реактора. Ввод продуктов сгорания из теплогенератора в реактор производится тангенциально через сужающееся сопло. В теплогенератор подается топливо – природный газ или пропан-бутан и воздух от вентилятора (9). Дисперсный материал из загрузочного бункера (3) шнековым питателем (4) подается в реактор. Обработанный материал выгружается через патрубок в разгрузочный бункер (10). Отходящие газы через охладитель (5) поступают для очистки от пыли в пылеулавливающий циклон (6) типа ЦН-15-200 и дымососом (7) выбрасываются в дымовую трубу (8).

Установка оснащена системой управления, позволяющей изменять расходы топлива и воздуха, обороты вращения ротора реактора, расход дисперсного материала. Расходы топлива и воздуха измеряются ротаметрами (15). Система КИП позволяет регистрировать расходы топлива, воздуха и материала, поступающего на термообработку.