

УДК 338.984:681.3

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ ПРИ ПЕРСПЕКТИВНОМ ПЛАНИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ ПОДОТРАСЛЕЙ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Е.В.МОРОЗОВА, М.А.РОДИОНОВА

Ленинградским горным институтом совместно с институтом "Типроникель" проводится научно-исследовательская работа, направленная на поиски путей автоматизации наиболее трудоемких вычислений при перспективном планировании развития и размещения подотраслей цветной металлургии. В частности, разрабатываются методы расчета товарной продукции и ее себестоимости. В процессе исследований построена дескриптивная модель никелево-кобальтовой подотрасли, отражающая кооперацию предприятий, параметры переработки сырья и полуфабрикатов. Для расчетов создан пакет прикладных программ (ППП), ориентированный на ЭВМ СМ и предназначенный для расчетов производства металлопродукции, товарной продукции, себестоимости и прибыли только по предприятиям никелево-кобальтсвой подотрасли. Однако приемы и методы разработки экономико-математической модели и программ могут быть использованы при составлении моделей и программ для других подотраслей цветной металлургии.

Разработанная модель является статической. Информация, заложенная в нее, относится к отдельным периодам времени, не имеющим на уровне программ связи с другими периодами времени. Частично этот недостаток удалось компенсировать при расчетах эксплуатационных затрат, используя информацию по базовому периоду.

При подготовке базы данных было проведено кодирование названий предприятий, сырья и продукции. Коды объектов построены по передельному признаку: первая цифра указывает порядковый номер комбината (завода) на уровне подотрасли; вторая - код передела (1 - добыча руды, 2 - обогащение, 3 - металлургический передел, 4 - склад); третья - порядковый номер цеха внутри передела данного предприятия. Для предприятий, не принадлежавших подотрасли, первая цифра кода - 9. При кодировании сырья и продукции принцип подхода по переделам сохранился. Вторая цифра кода соответствует сорту (типу) продукции, третья - марке продукции.

Такой подход помогает более точному визуальному контролю информации и позволяет в ряде случаев упростить составление программ решения различных подзадач.

Математическая модель позволяет по заданным исходным данным получать следующие показатели:

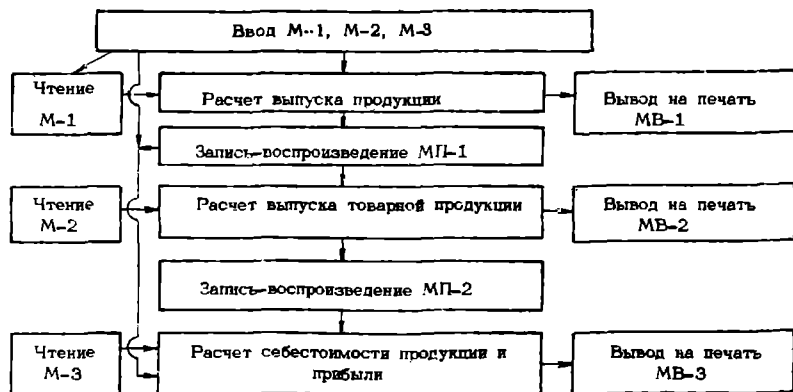
- 1) объем концентратов обогатительных фабрик и выпуск металлопродукции в натуральном выражении;
- 2) стоимость товарной продукции по заданной номенклатуре по предприятиям и по подотрасли в целом;
- 3) годовые эксплуатационные расходы на производство продукции и прибыль по предприятиям и по подотрасли в целом.

Постановка задачи предусматривает выполнение автоматизированных расчетов по отдельным (локальным) программам для различных показателей плана (см. рисунок). Три локальные программы работают как самостоятельно, так и последовательно.

Расчеты показателей плана выполняются на основе единой информационной базы, предназначенной для трех локальных программ. Периодичность решения задачи определяется требованиями, предъявляемыми к расчету годовых планов по подотрасли.

Одна из трех локальных программ обеспечивает расчеты эксплуатационных затрат по предприятиям с точностью, достаточной для прогнозирования. Этому способствовала разработанная методика расчета эксплуатационных затрат и прибыли по предприятиям, согласно которой эксплуатационные затраты по предприятию условно разделены на три группы с учетом зависимости каждого вида затрат от объемов производства: переменные прямой зависимости, переменные прямой зависимости с поправочным коэффициентом и косвенные переменные.

К первой группе отнесены затраты, находящиеся в прямой зависимости от объемов, вводимые в массив базовой исходной информации и рассчитываемые



Усиленная блок-схема решения многовариантных и многоплановых задач предприятий никелево-кобальтовой подотрасли
М-1, М-2 и М-3 - массивы входных данных; МП-1 и МП-2 - массивы промежуточных данных; МВ-1, МВ-2 и МВ-3 - массивы выходных данных

ные по каждому виду затрат. Суммарные затраты первой группы

$$Z_1 = Z_{\Pi} + Z_B + Z_{ГР} + Z_{оф} + Z_{ПГ} + Z_M + Z_{Вр},$$

где Z_{Π} - эксплуатационные затраты на покупные полуфабрикаты,

$$Z_{\Pi} = \sum_{j=1}^n M_j \Pi_j + V_t ;$$

M_j и Π_j - количество и цена каждого металла в полуфабрикате и цены на него; V_t - произведение количества полуфабриката на удельные транспортные расходы; Z_B - затраты на сырье, поступающее из других подотраслей и отраслей,

$$Z_B = \sum_{i=1}^m M_i \Pi_i$$

M_i и Π_i - количество и цена каждого металла в сырье; $Z_{ГР}$ - отчисления в госбюджет на геолого-разведочные работы (ГРР),

$$Z_{ГР} = \sum_{k=1} M_k C_k$$

M_k - количество металла в добываемой руде; C_k - ставка возмещения на ГРР за 1 т каждого металла; $Z_{оф}$ - затраты, находящиеся в прямой зависимости от основных производственных фондов,

$$Z_{оф} = O_{ф} (P_a + P_p + P_э),$$

$O_{ф}$ - стоимость основных фондов; P_a - средняя норма амортизации; $P_э$ - экспертно определенный коэффициент отнесения затрат на эксплуатацию оборудования; P_p - такой же коэффициент на текущий ремонт оборудования и транспортных средств; $Z_{ПГ}$ - затраты на погашение горно-подготовительных работ,

$$Z_{ПГ} = \sum_{s=1}^n B_s \Pi_s ,$$

B_s - объем добычи руды на s -м руднике; Π_s - погашение горно-подготовительных работ на 1 т руды; Z_M - затраты на вспомогательные материалы, электроэнергию, топливо на технологические цели:

$$Z_M = \sum_{s=1}^n B_s y_s + \sum_{k=1}^m B_k y_k + \sum_{f=1}^p M_f y_f ,$$

$\sum B_s y_s$ - сумма затрат по вспомогательным материалам и энергоресурсам по всем рудникам предприятия; $\sum B_k y_k$ - сумма затрат по вспомогательным материалам и энергоресурсам по всем обогатительным фабрикам предприятия; $\sum M_f y_f$ - сумма затрат по вспомогательным материалам и энергоресурсам на производство всех металлов в металлургическом переделе или на всех операциях металлургического передела; $Z_{Вр}$ - внепроизводственные (коммерческие) расходы, связанные с реализацией товарной продукции и определяемые долей от стоимости всей товарной продукции предприятия, $Z_{Вр} = T \alpha$

Для плановых и прогнозных расчетов доля внепроизводственных расходов определена по фактическим затратам за ряд лет по каждому предприятию.

Ко второй группе отнесены переменные расходы, находящиеся в не прямой зависимости от изменения объема производства по переделам (с поправочным коэффициентом).

При росте объема производства по сравнению с базовым уровнем затраты на природную часть объема рассчитывается по удельным затратам. Основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих и отчисления на социальное страхование на базовый объем производства рассчитывается по удельной заработной плате на единицу продукции. При превышении базовых объемов производства удельная заработная плата принимается с понижающим коэффициентом, обеспечивающим опережение темпов роста производительности труда над темпами роста заработной платы.

По каждому переделу или объекту заработная плата

$$З_{пл} = В_B З_B + (В_{пл} - В_B) З_B K,$$

где $В_B$ и $В_{пл}$ - базовый и плановый объемы производства в натуральном выражении; $З_B$ - удельная заработная плата, руб.; K - понижающий коэффициент, $K = 0,7$.

В целом по предприятию основная и дополнительная заработная плата с отчислениями на социальное страхование

$$Э_2 = \sum_{i=1}^m З_{пл_i} + \sum_{j=1}^n З_{пл_j} + \sum_{f=1}^p З_{пл_f},$$

где $З_{пл_i}$, $З_{пл_j}$ и $З_{пл_f}$ - заработная плата по отдельным переделам.

К третьей группе отнесены косвенные переменные расходы, зависящие от изменения одного или нескольких факторов, которые не всегда связаны с объемными показателями. Это прочие производственные расходы, цеховые и общезаводские расходы (за исключением амортизационных отчислений, затрат на текущий ремонт и эксплуатацию оборудования), внепроизводственные расходы, именуемые далее прочими эксплуатационными расходами. Суммарные затраты третьей группы

$$Э_3 = З_{пр} \left(1 + \frac{T_{пл} - T_B}{T_B} K \right),$$

где $З_{пр}$ - прочие эксплуатационные расходы в базовом периоде; T_B и $T_{пл}$ - товарная продукция в базовом и плановом периоде; K - коэффициент изменения прочих эксплуатационных затрат при отклонении плановой товарной продукции от базовой, по экспертной оценке $K = 0,3$.

Разработанная методика расчета эксплуатационных затрат с применением ЭВМ пригодна для предприятий цветной металлургии с полным циклом передела, включающим добычу, обогащение и металлургию. Методика не предусматривает изменения эксплуатационных расходов от снижения материальных и энер-

гетических ресурсов при внедрении в перспективе новой техники и технологии. Эта погрешность корректируется с помощью поправочных коэффициентов к базовой исходной информации при расчете соответствующей части эксплуатационных затрат.

Общая сумма эксплуатационных расходов по исследуемому объекту или предприятию определится, таким образом, суммой затрат по трем группам. Поскольку методика рассчитана на определение суммы эксплуатационных расходов в целом по предприятию, прибыль определяется как разность между стоимостью товарной продукции и этими расходами.

Модель построена по принципу расчета эксплуатационных расходов и товарной продукции предприятий по заводскому методу; следовательно, при определении прибыли по подотрасли принимается сумма прибыли всех предприятий.

Выводы

1. Выполненные расчеты на конкретной информации о использовании разработанного пакета программ ТЭО на ЭВМ СМ подтвердили логичность построения программ математической модели расчетов производства товарной продукции и эксплуатационных затрат по никелево-кобальтовой подотрасли.

2. Разработанная статическая модель может работать как самостоятельно, так и с подключением к ней вспомогательных блоков.

3. Разработанная модель в процессе работы с ней может подвергаться усовершенствованию или изменению по мере необходимости.

4. В перспективе экономико-математическая модель с пакетом программ ТЭО может быть использована в качестве составного звена системы оптимизационных расчетов в подотрасли.