

АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ДОЗИРОВКОЙ УГЛЕЙ ДЛЯ КОКСОВОЙ БАТАРЕИ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАДАННЫХ ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОКСА

Симкин А.И., к.т.н., доцент; Матюхин М.С., студент

(Приазовський державний технічний університет, г. Мариуполь, Україна)

Углеподготовительный цех предназначен для подготовки углей к коксованию, конечной стадией которого является приготовление угольной шихты заданного состава в соответствии с нормами качества. Цех состоит из двух самостоятельных участков (очередей), которые работают по схеме ДДК (дифференцированное дробление компонентов), которые, в свою очередь, состоят из двух самостоятельных отделений:

- отделение приема углей;
- отделение подготовки шихты.

В настоящий момент всё больше и больше внимания уделяется экономии материальных ресурсов. Основной задачей при подготовке шихты является получение заданного химического состава на выходе участка. Данная задача реализуется путём дозирования в определённых пропорциях углей разных типов. Поэтому основным объектом автоматизации было выбрано дозирующее отделение, состоящее из 12 силосов.

Постановка математической задачи. Основным критерием оптимальности является минимальная стоимость смеси углей на выходе отделения. В соответствии с технологической инструкцией выбираем основные параметры и оценку их возможного отклонения от среднезаданных норм качества шихты: по зольности - $\pm 0.5\%$, по влажности - $\pm 1.0\%$, по сере - $\pm 0.05\%$, по выходу летучих веществ ± 0.7 [1]

Исходя из параметров видно, что отклонение в любой момент от заданных величин является критичным. Была поставлена задача получить оптимальный рецепт с заданными критериями из имеющихся в силосах углей, при этом минимизировать стоимость смеси, а при необходимости произвести коррекцию задания. Так же следует учесть физические параметры модели – минимально и максимально возможные задания производительности).

Выпишем основное уравнение и его ограничения:

$$\sum_{i=0}^n C_i x_i \rightarrow \min,$$

где C_i – стоимость 1 тонны данной марки угля, грн/т;

X_i – содержание i -го типа угля, %;

n – количество уникальных марок углей, шт.

Ограничения:

$$\sum_{i=0}^n K_{C_i} x_i \leq K_{C_i}$$

$$\sum_{i=0}^n K_{L_i} x_i \leq K_{L_i} \text{ или } \sum_{i=0}^n K_{L_i} x_i \geq K_{L_i}$$

(В зависимости от текущего значения K_{L_i})

$$\sum_{i=0}^n K_{S_i} x_i = K_{S_i}$$

$$\sum_{i=0}^n K_{B_i} x_i = K_{B_i},$$

где K_C и K_S – содержание серы и золы соответственно, %;

K_B – влажность, %;

K_L – выход летучих веществ, %;

X_i – содержание i -го типа угля, %;

n – количество уникальных марок углей, шт.

К вышеуказанным ограничениям добавляются ограничения, обусловленные физическими параметрами одного дозатора (максимальный и минимальный дозируемый объём).

$$\sum_{i=0}^n x_i = 1$$

$$x_i \Rightarrow 0$$

$$Xc_i \notin (0, \min_доз),$$

где X_i – содержание i -го типа угля, %.

Xc_i -Заданная производительность силоса, т/час.

$\min_доз$ – минимально допустимая производительность дозатора (больше номинального минимума), т/час.

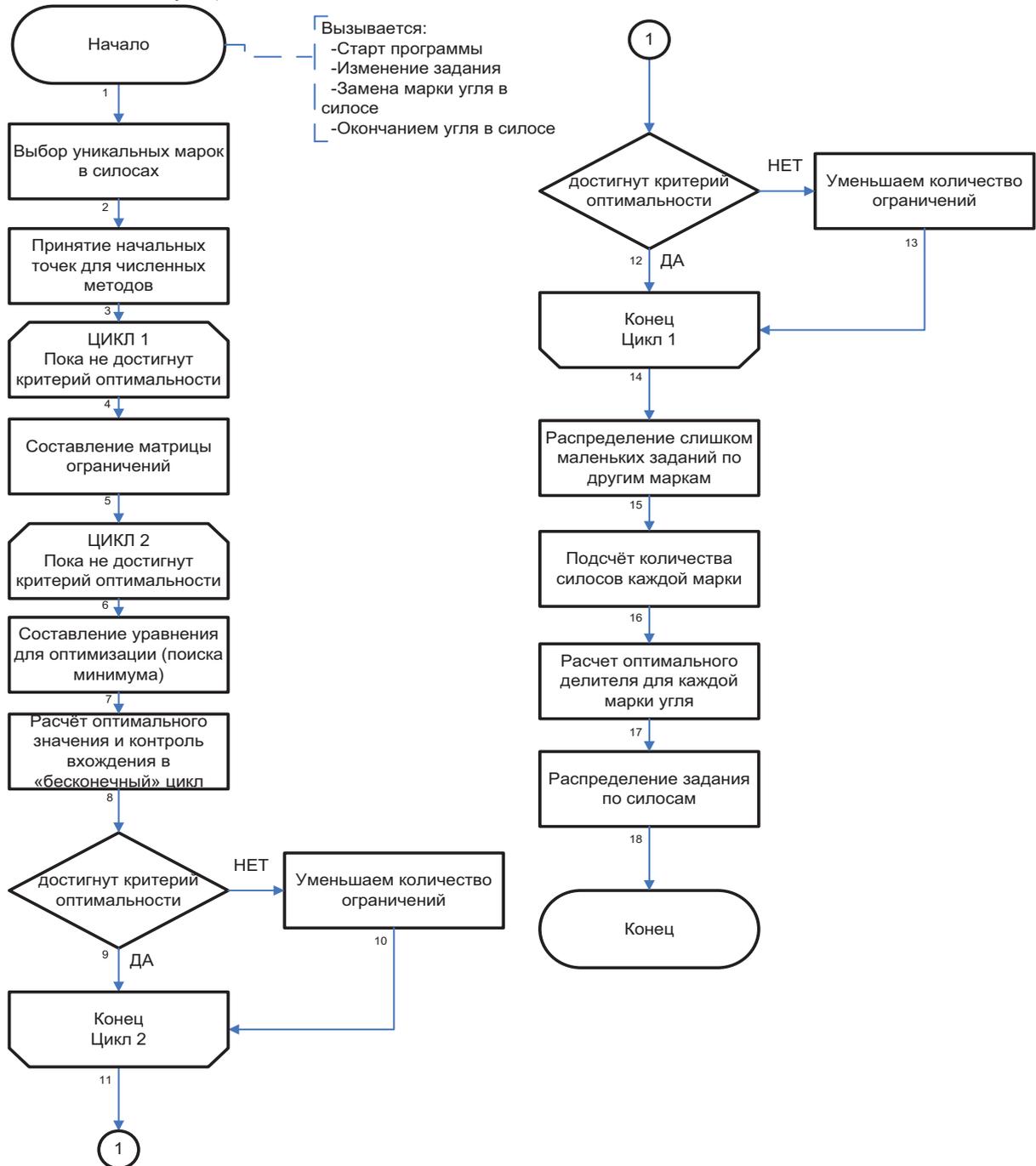


Рисунок 1 - Обобщенная блок-схема вычислений

Для реализации данной задачи был выбран язык программирования C++ Builder (т.к. сочетает в себе простоту программирования визуального оформления с быстротой выполнения математических расчётов которое состоит и итерационных вычислений [2]), а так же в него интегрированы элементы Macromedia Flash (т.к. с их помощью можно реализовать хорошую

визуализацию процесса) и баз данных (используются для хранения как входящей и исходящей, а также ведение отчётов по работе системы).

Рассмотрим алгоритм проведения основных вычислений (рис.1).

В первую очередь стоит обратить внимание на события, вызывающие систему вычисления заданий для силосов(блок 1): старт программы, изменение задания, замена марки угля в силосе, окончанием угля в силосе. После любого из вышеперечисленных событий следует выбор уникальных марок углей из тех (блок 2), что сейчас находятся в силосах, что позволит сузить количество слагаемых в каждом из вычисляемых параметров (по полученным результатам работы системы в среднем количество уменьшается с 12 до 7). Затем следует принятие стартовых значений (точек) (блок 3), что определяется исходя из выбранного численного метода (метод внешних штрафов).

Для того, чтобы было возможно проверить результаты, а при необходимости изменить задание (если получить заданные параметры смеси не выходит), стартует первый цикл (блок 4). Сразу в его начале составляем матрицу ограничений (блок 5), в которую входят все необходимые далее цифры и знаки неравенств и сразу стартует 2-й цикл (блок 6), который при необходимости уменьшает количество ограничений (критерий уменьшения аналогичен предыдущему циклу). Внутри 2-го цикла осуществляется составление уравнения (блок 7) для поиска минимума по методу внешних штрафов с учётом ограничений и последующие его решения (блок 8), а так же контроль вхождения в «бесконечный» цикл (происходит при отсутствии решения). После вычислений происходит окончание циклов (блоки 11,14) и выполнение необходимых действий увеличения диапазона вычислений (блоки 9,10 и 12,13) (действия были описаны ранее). Поиск минимума можно считать завершённым. Не менее интересным является распределение уже имеющихся заданий (для определённых марок), по определённым силосам. Основные этапы расчёта:

1. Распределение слишком маленьких заданий по другим маркам (блок 15)
2. Расчёт оптимального делителя для каждой марки угля (блок 16)
3. Подсчёт количества силосов каждой марки (блок 17)
4. Распределение задания по силосам. (блок 18)

Перечень ссылок

1. Ю.А.Гостев. Технологическая инструкция углеподготовительного цеха Мариупольского государственного коксохимического завода.- Мариуполь 1995 -68с
2. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах.- М 2002 - 544с

УДК 621.313.34

РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ И ОЦЕНОЧНАЯ СТОИМОСТЬ КОМПЛЕКТУЮЩИХ ВАРИАНТОВ СХЕМ ЧАСТОТНОГО УПРАВЛЕНИЯ РУДНИЧНЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ

Шевченко С.Е., студент

(Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева,г. Харьков, Украина)

До того, как в 70-х годах был разработан MOSFET, биполярный транзистор был единственным силовым полупроводниковым прибором. Он применялся в большинстве разработок, но его эффективность была ограничена несколькими недостатками: необходимость большого тока базы для включения; наличие при запираии токового «хвоста», поскольку ток коллектора не спадает мгновенно после снятия тока управления; зависимость параметров от температуры; напряжения насыщения цепи коллектор-эмиттер ограничивает минимальное рабочее напряжение. Когда появился полевой MOSFET, ситуация изменилась. Его характеристики отличаются от характеристик биполярных транзисторов: управляется не током, а напряжением; меньше зависят параметров от температуры; рабочее напряжение MOSFET,