

3. Определить исходные данные (согласно документа 13001.00101-01 32) и подготовить их для перфорации.
4. Отперфорировать и проверить исходные данные.
5. Сформулировать пакет задания для ВЦ.
6. Провести расчеты.

Выходными результатами являются таблицы объемов по горизонтам. При выборе направления развития горных работ дополнительно печатаются: рациональное направление, область оптимальности и скорректированное направление понижения горных работ.

7.5. Комплекс прикладных программ ФОСФОРИТ-80

Комплекс прикладных программ ФОСФОРИТ-80 создан для горно-геометрического анализа пластовых сложноструктурных месторождений большой протяженности типа фосфоритового месторождения Каратау, представленного выдержанными по условиям залегания крутыми пластами мощностью 15—25 м. Длина отдельных участков месторождения составляет в ряде случаев десятки километров и для разработки их разделяют на отдельные блок-участки длиной 2—4 км.

Пакет программ находится в промышленной эксплуатации и используется для решения задач, выбора направления и календарного планирования горных работ в карьере.

Основой пакета служит многокомпонентная дискретная математическая модель месторождения и развития рабочей зоны карьера (МДММК), которая представляет собой матрицу размером $(n \times m) \times z$, где n — число горизонтов, m — число зон, z — число показателей, хранящихся в модели.

Карьерное поле разделено по простиранию на m зон, длина каждой из которых L_z принимается равной длине выработки, обеспечивающей подготовку нового горизонта, т. е. около 200 м при автомобильном транспорте. При понижении горных работ в карьере на один уступ h_y в границах зоны выделяется участок (рис. 7.8), являющийся первичным элементом модели, который характеризуется количественными и качественными показателями (объемами руды, выделенными по сортам и типам; объемами вскрыши, подсчитанными для различных параметров системы разработки; качественными показателями полезных и вредных компонентов; средневзвешенной

длиной транспортирования руды и вскрышных пород и др.).

Структура хранения информации управляется параметрами σ ; $n_1 - n_5$. Параметр σ указывает на наличие добываемых типов руд. При $\sigma = 0$ добывается один тип руды, например рядовая, а при $\sigma = 1$ — добывается рядо-

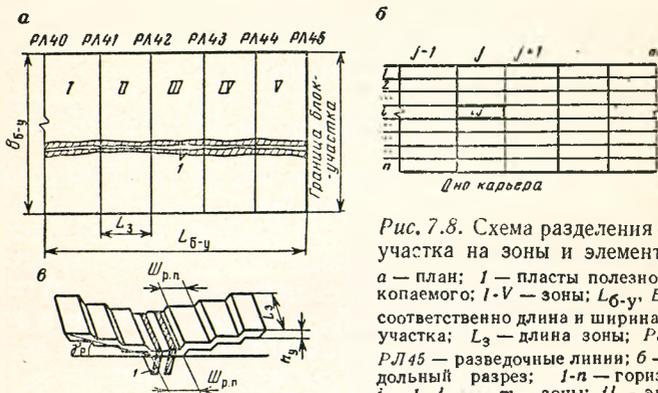


Рис. 7.8. Схема разделения блок-участка на зоны и элементы:

а — план; I — V — пласты полезного ископаемого; I-V — зоны; L_{6-y}, B_{6-y} — соответственно длина и ширина блок-участка; L₃ — длина зоны; RЛ40 — RЛ45 — разведочные линии; б — продольный разрез; j-1, j, j+1, m — горизонты; j-1, j, ..., m — зоны; i, j — элемент модели в зоне на горизонте; i — геометрический элемент модели; I — пласты; Ш_{р.п.} — ширина рабочей площадки

вая и богатая руда и т. д. Остальные параметры предназначены для указания числа контролируемых вредных компонентов в рядовой (n_1), богатой (n_2), сбалансированной (n_3) руде и т. д., удаляемой пустой породы при различной ширине рабочей площадки (n_4); дополнительных параметров — количество сланцев, кремния, сбалансированной руды (n_5).

Таким образом, общее число показателей хранимой информации z для каждого элемента МДММК определяется по следующей формуле:

$$z = 2 + n_1 + \sigma(2 + n_2) + n_3 + n_4.$$

Например, для условий рудника «Жанатас» (объединение «Каратау») $\sigma = 1$, так как добывается два типа руды (богатая и рядовая). Поскольку для каждого типа имеются ограничения на два вредных компонента: ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ и Fe_2O_3) в рядовой, (CO_2 и MqO) в богатой, то $n_1 = n_2 = 2$. Требование селективной добычи сланцев, кремней и сбалансированной руды определяют $n_3 = 1$, а $n_4 = 3$.

Таким образом, общее число показателей в каждом элементе модели будет

$$z = 2 + 2 + 1(2 + 2) + 1 + 3 = 12.$$

Комплексом предусмотрены две модификации формирования модели. В первой каждый ij -элемент представляет собой объем, заключенный между двумя смежными положениями горных работ с дном карьера на i — 1-м и i -м горизонтах (см. рис. 7.8, б) и по простиранию ограниченный двумя смежными разрезами. Например, на рис. 7.8, а между разрезами $PЛ\Delta 41$ и $PЛ\Delta 42$.

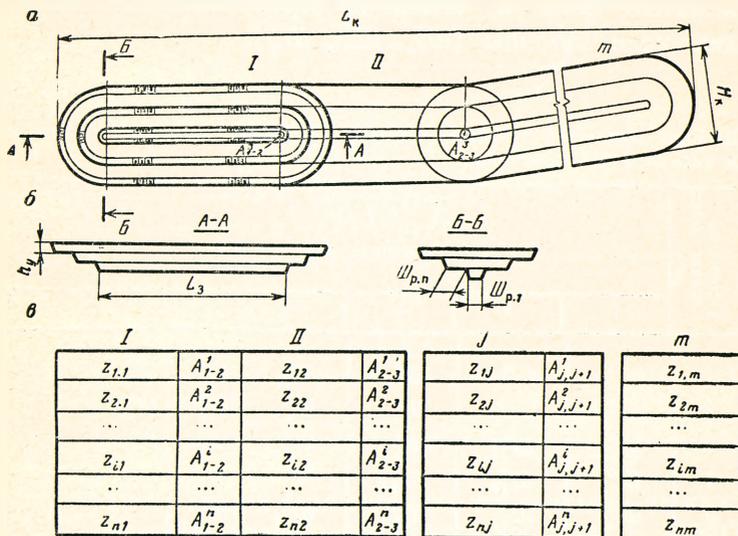


Рис. 7.9. Схема разделения карьера на зоны: а — формирование промежуточных положений карьера; б — матричное представление модели; в — отображение технологических ограничений в виде графа; I, II, ..., m — зоны; 1, 2, ..., n — горизонты

По второй модификации ij -элемент представляет собой объем рабочей зоны при понижении на один горизонт участка, имеющего форму карьера длиной L_3 и ограниченного по простиранию не вертикальными ячейками, а торцами, построенными по кривой (рис. 7.9, а).

Для моделирования рабочей зоны с различной шириной рабочих площадок последние при подготовке исходной информации представляются в виде матрицы (табл. 7.6), на главной диагонали которой даны размеры подготавли-

вающей выработки по дну ($Ш_{р,1}^I$) по всем горизонтам. Нижняя часть главной диагонали матрицы заполняется размерами соответствующей рабочей площадки для борта со стороны лежащего бока залежи ($Ш_{ik}^n$), а верхняя — со стороны висячего ($Ш_{ik}^B$). Например, для промежуточного положения рабочей зоны с разрезной траншеей на четвертом горизонте (см. рис. 7.9, табл. 7.6) ширина рабочих площадок со стороны висячего блока заносится в четвертый столбец выше главной диагонали по соответствующим горизонтам ($Ш_{43}^B, Ш_{42}^B, Ш_{41}^B$), а со стороны лежащего бока в четвертую строку слева от главной диагонали матрицы ($Ш_{43}^L, Ш_{42}^L, Ш_{41}^L$).

Таблица 7.6

Ширина разрезной траншеи и рабочих площадок со стороны лежащего и висячего боков залежи

Горизонты висячего бока	Горизонты лежащего бока						
	1	2	3	4	5	6	7
1	$Ш_{р,1}^I$	$Ш_{21}^B$	$Ш_{31}^B$	$Ш_{41}^B$	$Ш_{51}^B$	$Ш_{61}^B$	$Ш_{71}^B$
2	$Ш_{21}^L$	$Ш_{р,1}^2$	$Ш_{32}^B$	$Ш_{42}^B$	$Ш_{52}^B$	$Ш_{62}^B$	$Ш_{72}^B$
3	$Ш_{31}^L$	$Ш_{32}^L$	$Ш_{р,т}^3$	$Ш_{43}^B$	$Ш_{53}^B$	$Ш_{63}^B$	$Ш_{73}^B$
4	$Ш_{41}^L$	$Ш_{42}^L$	$Ш_{43}^L$	$Ш_{р,т}^4$	$Ш_{54}^B$	$Ш_{64}^B$	$Ш_{74}^B$
5	$Ш_{51}^L$	$Ш_{52}^L$	$Ш_{53}^L$	$Ш_{54}^L$	$Ш_{р,т}^5$	$Ш_{65}^B$	$Ш_{75}^B$
6	$Ш_{61}^L$	$Ш_{62}^L$	$Ш_{63}^L$	$Ш_{64}^L$	$Ш_{65}^L$	$Ш_{р,т}^6$	$Ш_{76}^B$
7	$Ш_{71}^L$	$Ш_{72}^L$	$Ш_{73}^L$	$Ш_{74}^L$	$Ш_{75}^L$	$Ш_{76}^L$	$Ш_{р,т}^7$

Исходная информация для построения многокомпонентной дискретной математической модели месторождения (МДМММ) и развития рабочей зоны карьера следующая:

а) поперечные разрезы (геологические и маркшейдерские) с нанесенными контурами рудных тел и породных прослоев, границами карьера на момент его полной обработки;

б) данные эксплуатационной разведки (канавного опробования);

в) установленные границы блок-участков;
 г) основные элементы принятой системы разработки (высота уступа, ширина рабочей площадки по простиранию и вкрест простирания, минимальная длина и ширина разрезной траншеи по дну).

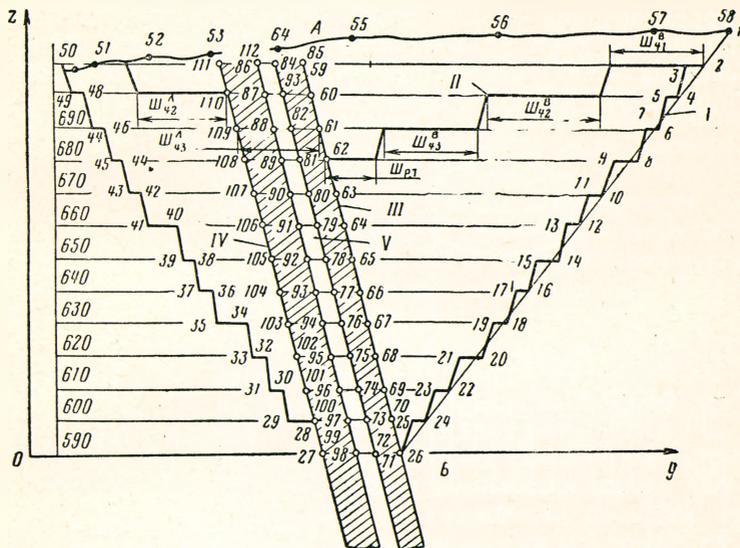


Рис. 7.10. Геологический разрез № 780, подготовленный для снятия исходной информации:

I — контур карьера; II — промежуточное положение рабочей зоны; III — верхний фосфоритовый пласт; IV — нижний фосфоритовый пласт; V — пропласток фосфорно-кремнистых сланцев; А-В — линия направления углубки

При кодировании геологической информации на каждом поперечном разрезе снимаются координаты характерных точек дневной поверхности, контур карьера, рудных тел и пропластков породы. Снятие координат ведется по часовой стрелке, начиная с верхней точки правого бокового контура карьера. Например, на рис. 7.10 конечный контур карьера и дневная поверхность представлены точками 1—58, верхний фосфоритовый пласт — точками 59—85 и т. д. Затем снимаются координаты точек линии направления углубки горных работ (линия АБ, точки 59—71).

Поскольку математическая модель месторождения и рабочей зоны карьера строится по блок-участкам, то аналогичная информация снимается со всех поперечных разрезов, ограничивающих каждый блок-участок (25—

30 разрезов). Заполненные специальные бланки исходной информации передаются оператору ВЦ для перфорации. Исходные данные пробиваются на перфокарте через запятую или пробел.

Модель относится к классу дискретных, принцип моделирования — совместный. Комплекс программ написан для ЭВМ ЕС-1022 на языке PL/1, операционная система — ОС, версии — 4.1, 5.1, 6.1, потребный объем памяти 512 Кбайт.

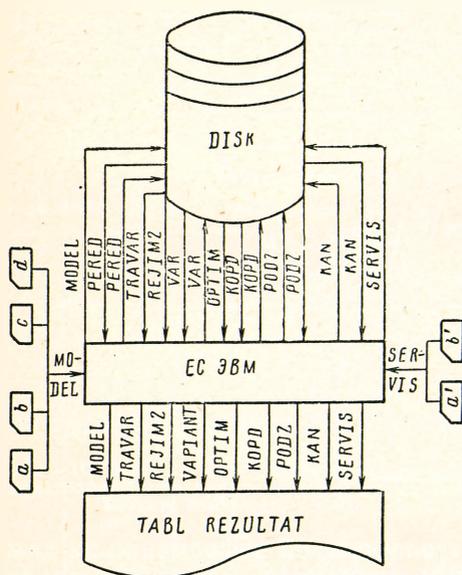


Рис. 7.11. Информационные связи комплекса программ ФОСФОРИТ-80:

a, b — геологическая и геометрическая информация о месторождении по данным поперечных разрезов; *c, d* — информация о контурах карьера и параметрах системы разработки; *a', b'* — геологическая и геометрическая информация о месторождении по данным канавного опробования

Порядок работы программ комплекса ФОСФОРИТ-80 следующий. После ввода с перфокарт исходной геологической и геометрической информации о месторождении с поперечных разрезов (соответственно *a* и *b* на рис. 7.11) информации о контурах карьера (*c*) и параметрах системы разработки (*d*) работает программа MODEL, которая сформированную математическую модель месторождения и рабочей зоны записывает на МД и через АЦПУ выдает на печать в виде таблицы (на рис. 7.11 соответственно стрелки от ЕС ЭВМ к DISK и TABL REZULTAT).

Для уточнения и корректировки модели месторождения по данным эксплуатационной разведки (например,

канавного опробования) работают программы SERVIS, KAN и PODZ. Для работы программы с перфокарт вводятся геологическая и геометрическая информация (a' и b' на рис. 7.11) по данным эксплуатационной разведки. Эти программы также осуществляют запись результатов на МД и выдачу их на печать.

Для корректировки модели месторождения и рабочей зоны карьера по фактическому положению горных работ на планируемый период служит программа PODZ, для работы которой с перфокарт вводятся координаты точек фактического положения рабочей зоны карьера. Сама модель считывается с МД (стрелка от DISK к ЕС ЭВМ). Скорректированная модель записывается на МД (стрелка к DISK) и выдается на печать в виде таблицы (стрелка к TABL REZULTAT). Скорректированная модель на МД является исходной информацией для работы программ TRAFAR, REJIM2, VAR. Результаты работы программы VAR записываются на МД и служат исходной информацией для работы программы OPTIM.

Характеристика программ комплекса ФОСФОРИТ-80 приведена в табл. 7.7.

Результаты горно-геометрического анализа выдаются ЭВМ на печать в форме таблиц для каждой зоны и каждого горизонта, а также для суммы зон по каждому горизонту и для суммы горизонтов по каждой зоне.

7.6. Комплекс прикладных программ КВАРЦИТ-82 для горно-геометрического анализа сложноструктурных месторождений штокверкового типа

Комплекс прикладных программ КВАРЦИТ-82 предназначен для решения задач проектирования карьеров, связанных с горно-геометрическим анализом карьерных полей при открытой разработке штокверковых месторождений многокомпонентных руд с неравномерным распределением минерализации в контурах балансовых и забалансовых запасов.

Математическая модель является совместной, т. е. геометрические и качественные геологические параметры кодируются в одной модели, предусмотрена возможность внесения дополнительной информации и корректировки модели без ее перестройки в целом. Исходная геологическая информация может быть представлена в виде