МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
СССР

УКАЗАНИЯ

по технологическому проектированию узлов главного корпуса обогатительных фабрик - отсадка, подготовительная классификация и обезвоживание продуктов отсадки.

Москва, 1975 г.

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
СССР

СОГЛАСОВАНО

Госстроем СССР
03.01.75 г.

УТВЕРЖДЕНО

Министерством угольной
промышленности СССР
22.10.74 г.

УКАЗАНИЯ

по технологическому проектированию узлов главного корпуса обогатительных фабрик - отсадка, подготовительная классификация и обезвоживание продуктов отсадки.

Введены в действие с 01.07.75 г.

Москва, 1975 г.

"Указания" разработаны институтом Центрогипрошахт в соответствии с Постановлением Госстроя СССР № 9 от 19.01.73 г. и тематическим планом работ института Центрогипрошахт, утвержденным Шахтопроектом Минуглепрома СССР 14.02.73 г., с учетом предложений институтов Гипрошахт, Сибгипрошахт, Южгипрошахт, Ростовгипрошахт, Днепрогипрошахт, УкрНИИУглеобогащение, ИОТТ.

Целью "Указаний" является обеспечение проектных организаций необходимыми данными для расчета технологических схем обогащения угля по узлам главного корпуса обогатительной фабрики: отсадка, подготовительная классификация и обезвоживание продуктов отсадки.

I.00. Общие положения

I.0I. При выборе схемы технологического процесса обогащения углей руководствоваться действующими "Основными направлениями и нормами технологического проектирования угольных шахт,разрезов и обогатительных фабрик," "Типовыми технологическими схемами обогащения углей", разработанными Центрогипрошахтом и утвержденными Минуглепромом СССР.

I.02. Оборудование подготовительной классификации,дешламации мелкого класса, отсадки и обезвоживания продуктов отсадки принимать в соответствии с "Перечнем оборудования, рекомендуемого для применения в проектах новых и реконструируемых углеобогатительных фабрик", утвержденным Управлением Шахтопроекта и согласованным Управлением Углеобогащения Министерства угольной промышленности СССР.

Выбор основного оборудования должен производиться с учетом следующих соображений:

- обеспечения эффективности процесса;
- надежной работоспособности по технологическим и механическим факторам;
- возможности обеспечения высокой степени механизации и автоматизации процессов;
- применения лучших образцов машин отечественного производства;
- возможности изготовления оборудования ко времени начала монтажа;
- рекомендаций проектно-конструкторских институтов и авторов машин и заводов-изготовителей.

2.00. Подготовительная классификация

2.0I. Гранулометрический состав исходного угля и дробленого продукта и их зольность и влажность принимать по результатам исследований, промышленных испытаний рядовых углей шахт и разрезов, входящих в сырьевую базу фабрики, или по аналогам в соответствии с рекомендациями научно-исследовательских институтов.

2.02. Предусматривать следующие схемы классификации и дешламации:

- сухая классификация без дешламации;
- сухая классификация с дешламацией;
- мокрая классификация.

2.03. Для подготовительной классификации каменного угля и антрацита (разделения угля на машинные классы) принимать:

0.I. при обогащениия угля до I3 мм с влажностью не более 7% и содержанием в нем мелочи (менее I мм) до 20% - как правило, сухую классификацию без дешламации угля крупного машинного класса, при большей влажности - сухую классификацию с последующей дешламацией угля крупного машинного класса;

0.2 при глубине обогащения до 6 мм и влажности угля до 7%- сухую классификацию с последующей дешламацией угля крупного машинного класса;

0.3 при глубине обогащения 0,5 и 0 мм - мокрую классификацию с последующей дешламацией угля.

2.04. Для подготовительной классификации применять следующие типы грохотов:

0.I при сухой классификации - ГИЛ и ГРД при соответствующем обосновании;

0.2 при мокрой классификации - ГСЛ.

2.05. Эффективность грохочения определять по формулам:

0.I при использовании сит с квадратными или круглыми отверстиями

$$\eta = \frac{100\,(\alpha-\beta)}{\alpha(100-\beta)} \cdot 100\%;$$

0.2 в случае, когда имеет место засорение подрешетного продукта верхним классом (при струнных просеивающих поверхностях)

$$\eta = \frac{100\,(\alpha-\beta)\,(\delta-\alpha)}{(\delta-\beta)\,(100-\alpha)\cdot\alpha}\,100\%,$$

где: α - содержание подрешетного класса в исходном,%

β - допустимый остаток подрешетного в надрешетном, %

δ - содержание подрешетного класса в подрешетном продукте, %

2.06. Для определения оптимальной эффективности грохочения допустимый остаток подрешетного в надрешетном продукте грохочения, направляемом на обогащение в тяжелосредные сепараторы, принимать:

	Размеры отверстий сит, мм				
	50	25	I3	I0	6
Допустимый остаток подрешетного, β %	I4	I0	7-9	6-8	4-5

Примечание: Приведенные в таблице значения допустимого остатка для применяемых типов грохотов применимы только для операций мокрой классификации или сухой классификации с дешламацией.

2.07. Производительность грохотов при сухой классификации каменных углей и антрацитов определять по методике института ИОТТ "Определение производительности резонансных и инерционных грохотов при грохочении каменных углей, антрацитов и горючих сланцев", утвержденной Главшахтопроектом и Главуглеобогащением Министерства угольной промышленности СССР.

При мокром грохочении производительность грохотов, рассчитанную по методике ИОТТ, увеличивать при классификации на ситах с отверстиями:

25 мм - в I,5 раза,
I3 мм - в 2,0 раза,
I0 мм - в 2,5 раза,
6 мм - в 2,8 раза.

2.08. Расход воды при мокрой классификации и дешламации надрешетного продукта после сухой классификации на I тонну угля принимать:

Размер отверстий сит, мм	Мокрая классификация	Дешламация надрешетного продукта сухой классификации
	Расход воды, м³/т	
25	0,8	0,5
I3	I,2	0,8-I,0
I0	I,4	I,0-I,2
6	I,8	I,2-I,6

Большие расходы воды при классификации принимаются при высоком содержании мелочи в угле, поступающем на грохот.

2.09. При мокрой классификации расход воды на контрольную мокрую классификацию (дешламацию) надрешетного продукта, направляемого на обогащение в тяжелосредные сепараторы, принимать 0,5 м3/т.

2.10. Влажность надрешетного продукта после мокрой классификации или дешламации (перед обогащением в сепараторах) принимать аналогичной влажности обезвоженных продуктов обогащения.

2.11. Шламообразование в процессе подготовительной мокрой классификации принимать 1,0-1,5%.

3. 00. Отсадка

3.01. Обогащение в отсадочных машинах рекомендуется для коксующихся и энергетических углей, в основном, легкой и средней обогатимости, определяемой в соответствии с ГОСТ"ом 10100-62, а также для антрацитов.

3.02. Обогащение в отсадочных машинах рекомендуется для следующих машинных классов; крупных , мелких и в ширококлассифицированном виде. В ширококлассифицированном виде - только для углей с содержанием класса +13 мм менее 20% и углей, добываемых гидроспособом.

3.03. Верхний предел крупности обогащаемого в отсадочной машине угля принимать 125 или 250 мм в зависимости от типа машины (ОМ или ОМА).

3.04. Нижний предел крупности угля, обогащаемого в отсадочной машине, принимать, как правило, 0,5 мм.

3.05. Нижний предел крупности при обогащении углей крупного машинного класса - 13 мм (реже 6 мм).

3.06. При обогащении коксующихся углей рекомендуется, как правило, выделение промпродукта.

01. Переобогащение перемывочного продукта предусматривать при соответствующем технико-экономическом обосновании.

02. Для углей легкой обогатимости допускается циркуляция перемывочного продукта и выделение двух конечных продуктов.

3.07. При обогащении энергетических углей выделение промпродукта не предусматривать.

3.08. Для обогащения каменных углей и антрацитов рекомендуются отсадочные машины типа ОМ (ОМА). На перспективу - высокопроизводительные отсадочные комплексы после освоения их в промышленном

производстве.

Рекомендуется применять отсадочные машины: типа ОМ - для обогащения каменных углей всех классов и антрацитов крупностью 0,5+I3 и 0,5+I25 мм; типа ОМА - для обогащения антрацитов крупностью 6+250 мм.

3.09. Для равномерного распределения нагрузки по ширине отсадочного отделения, спокойного ввода исходного угля в машину, отвода избытка транспортной воды и одновременной дешламации угля рекомендуется перед отсадочными машинами применять специальные загрузочные устройства.

3.I0. Нормы удельной производительности отсадочных машин по исходному углю принимать:

Обогатимость углей по ГОСТ I0I00-62	Удельная производительность, т/ч м2	
	Мелкий класс угля (0,5-I3 мм)	Крупный класс (>I3 мм) и ширококлассифицированный уголь
Легкая	I2-I5	I5-20
Средняя Трудная	8-I2	I2-I5

0.I. Минимальную удельную производительность принимать при наличии осложняющих факторов: высоком содержании мелочи и породных фракций в исходном угле, повышенных требованиях к качеству концентрата.

0.2. В случае высокого содержания породных фракций в исходном угле, необходимо проверить производительность отсадочной машины по породе.

3.II. Расчет практических показателей обогащения в отсадочных машинах производить, как правило, по вероятностным показателям: средневзвешенному отклонению плотностей граничных фракций от плотности разделения (E_p) и погрешности разделения ($\mathcal{J}$).

3.I2. Значения вероятностных показателей разделения принимать:

Крупность, мм	При низкой плотности разделения		При высокой плотности разделения	
	E_p	$\mathcal{J}$	E_p	$\mathcal{J}$
0,5-I3	< 0,08	< 0,I6	< 0,I6	< 0,20
I3-I00	< 0,07	< 0,I0	< 0,I0	< 0,I2

3.I3. Для расчета практических балансов продуктов обогащения применять формулы:

$$\gamma_к = \sum_{i=1}^{n} u_i \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_{-\infty}^{x_i} e^{-\frac{x_i^2}{2}} dx$$

$$A_к^c = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_i u_i \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_{-\infty}^{x_i} e^{-\frac{x_i^2}{2}} dx}{\gamma_к}$$

$$\gamma_п = I00 - \gamma_к$$

$$A_п^c = \frac{I00\ A^c - \gamma_к A_к^c}{\gamma_п}$$

где: A^c - зольность исходного угля,%

$\gamma_к$ - выход концентрата, %

$A_к^c$ - зольность концентрата, %

$\gamma_п$ - выход породы,%

$A_п^c$ - зольность породы, %

n - количество элементарных фракций

u_i - выход элементарных фракций, %

a_i - зольность элементарных фракций, %

x - квадратическое отклонение

0I. Значение квадратического отклонения (x) определять по формуле:

$$X = \left(\lg \frac{\delta_p - 1}{\delta_m - 1} \right) \frac{0,6744}{\lg\left(\mathcal{J} + \sqrt{\mathcal{J}^2 + 1}\right)}$$

02. Погрешность разделения ($\mathcal{J}$) определять по формуле:

$$\mathcal{J} = \frac{E_p}{\delta_p - I},$$

где: δ_p - плотность разделения,

δ_m - средняя плотность,

Ер - вероятное отклонение.

3.I4. Для ориентировочных расчетов увеличение выхода мелочи (0-0,5 мм) за счет измельчения в отсадочной машине и неполноты отсева при классификации угля и антрацита принимать: для крупных машинных классов 8-I0%, для мелких I2-I4% от поступающего на операцию.

Меньшие значения принимать для более крепких углей и антрацитов.

3.I5. Удельный расход воды на тонну обогащаемого угля принимать в соответствии с рекомендациями института УкрНИИУглеобогащение:

Характеристика обогащаемого угля			Удельный расход воды, м3/т		
Обогатимость	Крупность, мм	Содержание породы, %	Транспортной	Подрешетной	Общий
I	2	3	4	5	6
Легкая и средняя	до I3	до I5	I,I	0,9	2,0
		I5-25	I,3	I,I	2,4
		свыше 25	I,6	I,4	3,0
	свыше I3	до I5	I,3	I,I	2,4
		I5-25	I,5	I,3	2,8
		свыше 25	I,9	I,6	3,5
Трудная и очень трудная	до I3	до I5	I,2	I,0	2,2
		I5-25	I,4	I,2	2,6
		свыше 25	I,7	I,6	3,3
	свыше I3	до I5	I,4	I,2	2,6
		I5-25	I,6	I,4	3,0
		свыше 25	2,0	I,6	3,6

OI. При сухой подаче угля в отсадочную машину расход добавочной воды для смачивания угля принимать 0,5 м3/т.

3.I6. Для антрацитов, характеризующихся повышенной плотностью, и для углей, отличающихся крупностью от приведенных в таблице, рекомендуется пользоваться номограммой для определения удельного расхода воды на отсадку.

3.I7. Для отсадочных машин типа ОМ и ОМА рекомендуются центробежные воздуходувки типа ТВ.

3.I8. Ориентировочную объемную производительность воздуходувок определять, исходя из удельного расхода воздуха на I м2 площади решета отсадочной машины:

Тип отсадочной машины и крупность угля	Удельный расход воздуха, нм3/час.м2
I. ОМ - для мелкого угля (0,5-I3 мм)	I80
2. ОМА - для антрацита (6-250 мм)	350

3.I9. Для создания избыточного давления перепад высоты бака подрешетной воды над отсадочной машиной должен быть 5-6 м.

3.20. При выборе воздуходувок рекомендуются следующие значения давления воздуха в воздухосборнике машины:

Класс угля, мм	Давление воздуха в воздуходувке, ати
I. Крупный +I0 (I3)	0,28-0,30
2. Мелкий - I0 (I3)	0,24-0,26
3. Ширококлассифицированный 0,5-80 (I00)	0,26-0,28
4. Антрациты 6-I00 (250)	0,40-0,60

3.2I. Как правило, воздуходувки располагать в непосредственной близости от отсадочных машин в изолированном помещении.

3.22. Для сглаживания колебаний давления и для регулирования максимального значения давления воздуха в системе следует устанавливать общий воздухосборник, располагаемый непосредственно у воздуходувки.

01. Объем общего воздухосборника определять из расчета 0,7-1,0 м3 объема воздухосборника на 1 м2 решета отсадочной машины.

02. В случае подключения нескольких отсадочных машин к общему воздухосборнику увеличивать его объем на 15-20%.

4.00. Обезвоживание продуктов отсадки

4.01. Для продуктов обогащения отсадочных машин принимать следующие схемы обезвоживания:

01.Для крупного концентрата (более 13 мм) - обезвоживание на грохотах.

02. Для мелкого концентрата (менее 13 мм) - предварительное обезвоживание в багер-зумпфах с последующим обезвоживанием в центрифугах и термической сушкой; в случае обогащения антрацита или угля в ширококлассифицированном виде перед багер-зумпфами предусматривать грохота для выделения и обезвоживания класса +6(13) мм, направляемого в отгрузку.

По мере освоения, для предварительного обезвоживания мелкого концентрата отсадочных машин, могут применяться криволинейные сита по типу ОСО.

03. Для крупного промпродукта - обезвоживание в элеваторах и грохотах.

04. Для мелкого промпродукта - обезвоживание в элеваторах с последующим обезвоживанием в центрифугах и ,в случае необходимости, термической сушкой.

05. Для крупной и мелкой породы - обезвоживание в элеваторах, как правило, с последующим обезвоживанием на грохотах.

В случае обогащения антрацитов - обезвоживание породы только в элеваторах.

4.02. В качестве оборудования для обезвоживания продуктов отсадки принимать: багер-элеваторы, обезвоживающие элеваторы, фильтрующие центрифуги и самобалансные грохоты.

4.03. При обогащении крупного и ширококлассифицированного угля перед обезвоживающими грохотами рекомендуется применять сита (щелевидные) для сброса воды.

4.04. Минимально допустимую длину пути обезвоживания (l) породы или промпродукта в элеваторе определять, исходя из нормированного времени дренирования (t_{min}) по формуле:

$$l \geq 0{,}28 \frac{Q \cdot a \cdot t_{min}}{\delta \cdot n \cdot i}, \text{ м}$$

где: Q - производительность элеватора ,соответствующая максимальному выходу продукта (породы или промпродукта), т/час;

a - шаг ковшей, м;

t - время дренирования, сек;

δ - насыпная масса материала, т/м3;

n - коэффициент заполнения ковшей;

i - емкость ковша, л.

01.Скорость движения ковшей обезвоживающего элеватора определять по формуле:

$$V \leq \frac{l}{t_{min}}, \text{ м/сек}$$

02. Нормированное время дренирования воды (t_{min}) на элеваторах принимать:

Крупность продукта, мм	Продукт	Минимальное время дренирования t_{min}, сек.	
		нормальные ковши (Э0)	сосредоточенные ковши (Э0С)
Более I3(25)	промпродукт	I7	I0
	порода	I5	9
0,5-I3(25)	промпродукт	29	I6
	порода	27	I4
0,5-I00(80)	промпродукт	24	I5
	порода	22	I2

4.05. Допустимые нагрузки на обезвоживающие грохоты в зависимости от крупности обезвоживаемого продукта принимать:

Крупность продукта, мм	Нагрузка, т/час на 1м2	Крупность продукта, мм	Нагрузка, т/час на 1 м2
0,5-6	3,3-3,7	13-50	7,0-10,0
0,5-10	3,7-4,2	13-100	8,3-10,0
0,5-13	4,0-4,5	13-150	9,2-10,8
0,5-20	4,3-4,7	25-100	9,5-11,3
6-25	5,8-6,7	25-200	11,3-13,3
6-50	6,7-7,5	25-300	12,5-15,0

4.06. Ширину щелей сит обезвоживающих грохотов принимать:

01. для обезвоживания концентрата 0,5-0,75 мм;

02. для породы и промпродукта 0,75-1,0 мм.

4.07. Шламообразование от истирания при обезвоживании на грохотах принимать 1,0% от поступающего на грохот угля.

4.08. Предусматривать ополаскивание на обезвоживающих грохотах концентрата отсадки, при этом расход добавочной свежей воды на 1 т принимать:

01. для крупного концентрата - 0,2-0,25 м3/час;

02. для мелкого концентрата - 0,25-0,3 м3/час.

4.09. Допускается ополаскивание на обезвоживающих грохотах промпродукта и породы, при этом расход оборотной воды на 1 т принимать:

01. для промпродукта - 0,25-0,3 м3/час;

02. для породы - 0,5-0,6 м3/час.

4.10. Влажность продуктов обогащения отсадки после обезвоживания принимать:

01. для угольного концентрата класса +13 мм и антрацитового концентрата класса 6-13 мм после грохотов - 6-7%;

02. для мелкого концентрата класса 0,5-I3 мм;

после багер-элеваторов - до 22%;
после центрифуг - 7-9%.

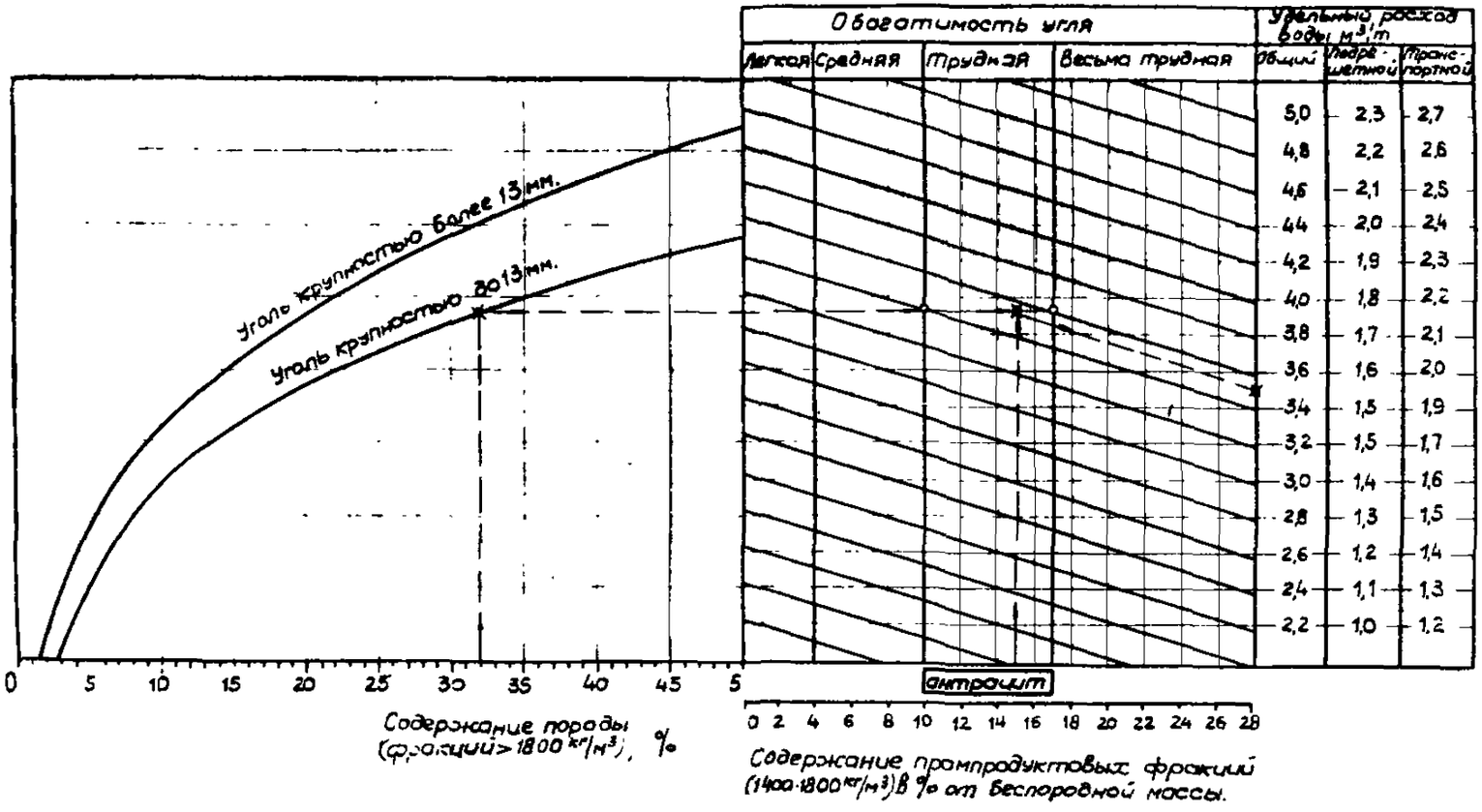
03. для крупного промпродукта (более I3 мм) после элеваторов I0-I3% ;

04. для мелкого промпродукта класса 0,5-I3 мм:
после элеваторов I8-22%,
после центрифуг I0-II%;

05. для крупной породы (более I3 мм) после элеваторов 7-I0%;

06. для мелкой породы класса 0,5-I3 мм:

после элеваторов 20-25%,
после грохотов I0-II%.



Номограмма для определения удельного расхода воды на отсадку угля.

Примечание: Номограмма, для определения удельного расхода воды на отсадку угля, составлена для двух классов крупности: до I3 мм и более I3 мм. Кривая класса < I3 мм может также использоваться для определения расходов воды при отсадке угля крупностью ниже 6,I0 и 25 мм. По кривой крупного угля можно определять расходы воды при отсадке неклассифицированного или ширококлассифицированного угля, а также антрацита любой крупности. Для антрацита на шкале обогатимости выделен специальный диапазон, смещенный в сторону трудной обогатимости с учетом его повышенной плотности (обогатимость антрацита в большинстве случаев может быть оценена как средняя).

Порядок определения расхода воды по номограмме следующий:

I/ на кривой данной крупности угля (левая часть номограммы) находится точка, отвечающая содержанию породы в данном угле. Для этого с соответствующей засечки на оси абсцисс восстанавливается перпендикуляр до пересечения с той или иной кривой;

2/ от точки пересечения на кривой вправо проводится горизонталь до пересечения с вертикальной линией, которая отвечает содержанию промпродуктовых фракций в исходном угле, рассчитанному на беспородную массу:

$$S = \frac{\gamma_{1400-1800}}{100 - \gamma_{>1800}} \quad 100\%;$$

3/ от полученной точки пересечения на правой части номограммы проводится линия вправо наклонно вниз (параллельно косым линиям), дающая отсчет на шкале общего расхода воды;

4/ расходы подрешетной и транспортной воды читаются на соответствующих вспомогательных шкалах в правой части номограммы.

Если вместо конкретного содержания промпродуктовых фракций для данного угля известна лишь обогатимость, тогда горизонталь с кривой на левой части номограммы проводится до пересечения с вертикальными линиями, ограничивающими данный диапазон обогатимости. Обе точки пересечения визируются вдоль косых линий вправо на шкалу расхода, где находят два крайних значения удельного расхода воды.

Отпечатано ротапринтной мастерской ЦГШ. Москва К - 84
ул.Казакова,8. Заказ...70.....Л 28651 21.02.75.Тир. ...325.....
Цена 14 коп.

gost.e-ecolog.ru