М Е Т О Д И К А
РАСЧЕТА НОРМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА УГЛЕЙ И ПРОДУКТОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

г. Ворошиловград
1983г.

gost.e-ecolog.ru

М Е Т О Д И К А

расчета норм показателей качества
углей и продуктов их переработки

Ворошиловград
1983

РАЗРАБОТАНА

Институтом "Укрнииуглеобогащение"

директор Г.В.Жовтюк
руководитель работы П.П.Жуков
исполнитель В.Г.Соколов

Институтом ДонУГИ
директор С.А.Саратикянц
руководители работы: В.И.Попехин, А.И.Смирнов
исполнитель Э.И.Деревягин

Институтом Горного дела им. А.А.Скочинского

директор А.В.Докукин
руководитель работы Г.С.Рахутин
исполнители: Е.Р.Орлов, В.И.Бахмин

ВНЕСЕНА Управлением стандартов и контроля качества Министерства угольной промышленности СССР

СОГЛАСОВАНА с Союзглавуглем при Госснабе СССР

УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ Приказом Министерства угольной промышленности СССР от 16 февраля 1983 г. № 94 со сроком действия с 1 июля 1983 г. по 1 июля 1985 г.

О Г Л А В Л Е Н И Е

стр.

I. Общие положения 4
2. Материалы для расчета НПК 5
3. Порядок расчета НПК углей по шахтам и разрезам 9
Расчет норм зольности по шахте 9
Расчет норм зольности по разрезам 16
Расчет норм массовой доли рабочей влаги по шахте, разрезу 17
Расчет норм массовой доли общей серы по шахте, разрезу 18
Пример расчета норм качества угля по шахте 19
4. Порядок расчета НПК продуктов рассортировки и брикетов 28
Пример расчета теоретического баланса продуктов рассортировки 30
Пример расчета практических показателей продуктов рассортировки углей на планируемый период 34
Расчет норм показателей качества брикетов 36
5. Порядок расчета НПК продуктов обогащения 39
Расчет практического баланса продуктов обогащения 39
Пример расчета практического баланса продуктов обогащения 48

Приложения:

I. Выкопировка из плана горных работ 56
2. Геологические разрезы 57
3. Характеристика качества пластов на отработанных и намечаемых к отработке участках 58
4. Характеристика горно-геологических условий добычи средств механизации очистных и подготовительных работ на планируемый период 59
5. Справка о добыче угля по участкам шахты, разреза 60
6. Характеристика качества добытого угля и ожидаемая на планируемый период 61

стр.

7. Сводка результатов ситового анализа 62
8. Сводка результатов фракционного анализа 63
9. Результаты фракционного анализа продуктов обогащения 65
10. Характеристика качества отгружаемого угля, продуктов переработки 66
11. Характеристика равномерности качества отгруженной продукции 67
12. Допустимые засорения угля вмещающими породами 68
13. Значения корректирующих коэффициентов K_v 71
14. Долевое участие ложной кровли в засорении угля 72
15. Нормативы увеличения зольности эксплуатационной части пласта за счет вмещающих пород 73
16. Эффективность грохочения углей 74
17. Корректирующие коэффициенты K_w 75
18. Гигроскопическая влажность углей 76
19. Засорение продуктов обогащения посторонними фракциями 77
20. Перечень типовых мероприятий 81

Настоящая методика устанавливает единый порядок подготовки исходных данных и расчета норм показателей качества (НПК) на угли шахт, разрезов и продукты их рассортировки, брикетирования и обогащения.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. НПК разрабатываются отдельно для каждого вида угольной продукции.

I.2. Нормированию подлежат следующие показатели качества:

зольность на сухую массу (A^d) - устанавливаются средние и предельные нормы для углей всех марок и продуктов их механической переработки, исключая брикеты;

массовая доля рабочей влаги (W^r) - то же для углей всех марок и продуктов их переработки;

массовая доля общей серы (S^d) - то же для углей всех марок и продуктов их переработки при наличии требований к этому показателю в стандартах по видам потребления;

массовая доля мелочи (кусков размером менее нижнего предела крупности угля, класса) - устанавливаются предельные нормы для углей при наличии требований к этому показателю в стандартах по видам потребления, а также для продуктов рассортировки, в том числе обогащенных, и брикетов;

массовая доля минеральных примесей (М) - устанавливаются предельные нормы для углей и продуктов их рассортировки крупностью более 25 мм в соответствии с требованиями стандартов по видам потребления;

водопоглощение - то же для брикетов;

механическая прочность - то же для брикетов.

I.3. Для отгружаемых углей и продуктов их переработки определяются также стабильность (равномерность) показателей зольности, массовой доли рабочей влаги и серы (см.п.3.I.6).

I.4. Опробование углей и продуктов их переработки, а также испытание проб осуществляются в соответствии с требованиями действующих стандартов.

I.5. Расчет показателей качества производится с точностью до 0,I%, а выхода классов, продуктов - до 0,0I%.
При округлении чисел руководствуются следующим правилом: последняя сохраняемая цифра не изменяется, если отбрасываемая меньше 5, и увеличивается на I, если отбрасываемая больше 5. При отбрасывании цифры 5 последняя сохраняемая цифра не изменяется, если она четная, и увеличивается на I, если она нечетная. Например: $6,85 \approx 6,8$; $25,355 \approx 25,36$.

2. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА НПК

2.I. Перечень материалов с исходными данными для расчета НПК приведен в табл.2.I.

2.2. Характеристика качества пластов (приложение 3) определяется в пределах вынимаемой мощности по пластовым пробам, отобранным:

в забоях очистных и подготовительных выработок отработанных участков и в забоях очистных и подготовительных выработок, оконтуривающих намечаемые к отработке участки, или на ранее отработанных смежных участках. В порядке исключения могут быть использованы данные по разведочным скважинам на подлежащих к отработке участках.

Сеть опробования угольных пластов предварительно намечается на плане горных работ (прилож.I) начальником ОТК совместно с геологом и маркшейдером шахты, разреза и утверждается главным инженером предприятия. Затем на план горных работ выносятся результаты анализа пластовых и эксплуатационных проб.

2.2.I. Характеристика качества пластов сложного строения определяется по их эксплуатационной (вынимаемой) мощности. В эксплуатационную мощность пласта включают угольные пачки и вмещаемые ими породные прослойки, средневзвешенная зольность которых при совместной выемке не превышает кондиций, установленных

Таблица 2.I

Наименование материалов	№ приложений	"+" - материалы составляются, "-" - материалы не составляются		
		уголь не рассортированный	продукты рассортировки	продукты обогащения*)
I. Выкопировки из планов горных работ	I	+	-	-
2. Геологические разрезы пластов (с указанием элементов пласта и литологического типа боковых пород)	2	+	-	-
3. Характеристика качества пластов на отработанных и планируемых к отработке участках	3	+	-	-
4. Акты отбора пластовых проб	по ГОСТ 9815-75	+	-	-
5. Характеристика горно-геологических условий добычи и средств механизации очистных и подготовительных работ на планируемый период	4	+	-	-
6. Справка о фактической за истекший год и планируемой добыче угля по участкам	5	+	-	-
7. Результаты ситового анализа угля	по ГОСТ 2093-82	+	+	-
8. Характеристика качества добытого угля и ожидаемая на планируемый период	6	+	-	-
9. Сводка результатов ситового анализа углей	7	-	-	+
IO. Сводка результатов фракционного анализа углей	8	-	-	+
II. Результаты фракционного анализа продуктов обогащения	9	-	-	
I2. Характеристика качества отгруженной продукции	IO	+	+	+
I3. Характеристика равномерности качества отгруженной продукции	II	+	+	+
I4. Мероприятия по улучшению качества углей и продуктов их переработки	-	+	+	+

*) К продуктам обогащения относятся концентрат, промпродукт, обогащенные продукты рассортировки, отсев, шлам.

для балансовых запасов данной марки угля по данному месторождению в соответствии с протоколами Государственной Комиссии по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР (ГКЗ СССР).

2.2.2. Ложную кровлю в эксплуатационную часть пласта не включают.

Примечание. При наличии между пластом и кровлей или почвой углистого (углеглинистого) сланца плотностью не более 1,8 т/м^3 для каменноугольных и 2,0 т/м^3 для антрацитовых пластов его относят к пласту при условии соблюдения требований п.2.2.1.

2.2.3. При разработке забалансовых запасов в соответствии с распоряжением Минуглепрома СССР (УССР) расчет НПК производится в порядке, предусмотренном настоящей методикой.

2.2.4. Если строение эксплуатационной части пласта по площади залегания является выдержанным, а средняя зольность устойчивой, то в качественную характеристику такого пласта на планируемый период (прилож.3) для повышения точности оценки средней зольности и других показателей могут быть включены соответствующие данные по пластовым пробам, отобранным в погашенных очистных и ранее пройденных подготовительных выработках или, при невозможности их отбора, по разведочным скважинам на близлежащих смежных участках.

К пластам выдержанного строения относятся пласты простого строения, а также сложного, у которых отношение мощности угольных пачек к мощности пласта ($C = M_{уп} : M_{пл}$) изменяется не более чем на 10% (отн.).

Зольность пласта считают устойчивой, если расхождение между средними значениями зольности, определенными на разрабатываемых и отработанных участках, не превышает 10% (отн.).

2.3. Исходные материалы (табл.2.1) подписываются руководителями соответствующих служб и прилагаются к пояснительной записке, которая подписывается руководителем предприятия. При необходимости кроме материалов, перечисленных в табл.2.1, представляются планы горных работ с нанесенными на них данными по качеству углей (прилож. 1), а также акты ситового и фракционно-

го анализов, прогнозные геологические паспорта по забоям пластов, протоколы ГКЗ по кондициям и др.материалы.

2.3.I. В пояснительной записке для шахт и разрезов приводятся:

технологические схемы очистных работ (односторонняя или двухсторонняя выемка,с оставлением или без оставления защитных пачек угля, способы зачистки забоя и навалки угля, применение селективной выемки и т.д.);

способы управления кровлей;

паспорта крепления в очистных выработках;

технологическая схема выемки и выдачи угля и породы из подготовительных выработок;

схема подземного транспорта и применяемые транспортные средства от забоев до поверхности, в т.ч. средства перегрузки;

технологическая схема поверхностного комплекса шахты (разреза), точки контроля качества (опробования);

места орошения угля и утвержденные нормативы расхода воды для подавления пыли;

мероприятия по улучшению качества угля (прилож.20).

2.3.2. В пояснительной записке для обогатительных и брикетных фабрик приводятся:

технологическая схема фабрики (основные процессы и типы применяемого оборудования, водно-шламовая схема и ее аппаратурное оформление);

данные об эффективности процессов классификации, обогащения, обезвоживания и др.;

мероприятия по совершенствованию шихтовки, технологии обогащения и брикетирования, снижению шламообразования и потерь угля с отходами, улучшению качества продуктов, а также по снижению измельчения обогащаемых антрацитов и энергетических каменных углей и уменьшению засоренности крупно-средних сортов мелочью.

2.3.3. В пояснительной записке могут быть приведены и другие сведения, если они необходимы для обоснования отдельных показателей, участвующих в расчете норм показателей качества, а также должен быть указан ожидаемый эффект от внедрения намеченных мероприятий.

3. ПОРЯДОК РАСЧЕТА НПК УГЛЕЙ ПО ШАХТАМ И РАЗРЕЗАМ

3.I. Расчет норм зольности по шахте

В основу расчета норм зольности угля положена зольность эксплуатационной части намечаемых к отработке пластов с учетом допустимого для данных условий добычи засорения боковыми породами и установленного предельного содержания крупных минеральных примесей.

Для расчета средних норм предварительно определяются:

зольность планируемых к разработке пластов в каждом забое (лаве, подготовительной выработке);

ожидаемая зольность добываемого угля на планируемый период при допустимом засорении боковыми породами в очистных выработках (п.3.I.I);

ожидаемая зольность угля на планируемый период в подготовительных выработках (п.3.I.2);

ожидаемая эксплуатационная зольность угля по всем забоям шахты при планируемом участии в добыче (п.3.I.3);

содержание крупных минеральных примесей в добытом угле (п.3.I.4).

Затем рассчитываются:

средние нормы (п.3.I.4);

предельные нормы (п.3.I.5);

стабильность (равномерность) зольности (п.3.I.6) для оценки качества угля при его аттестации.

3.I.I. Ожидаемая эксплуатационная зольность угля для очистных забоев вычисляется по формуле

$$A^d_{оз} = A^d_{пл} + \frac{M_{бп} d_{бп}}{M_{пл} d_{пл} + M_{бп} d_{бп}} (A^d_{бп} - A^d_{пл}), \qquad (3.I)$$

где $A^d_{пл}$ – средняя зольность выимаемой части пласта в забое (%), определяется по формуле (3.4) табл.3.I для пластов простого строения и по формуле (3.I0) – сложного;

Таблица 3.I

Расчет величин, входящих в формулу (3.I)

Определяемые величины	Расчетные формулы
I	2
По пластам простого строения	
Средняя мощность вынимаемой части пласта	$M_{пл} = \sum M_i : n,$ (3.2)
	где $\sum$ - знак суммирования,
	M_i - мощность вынимаемой части пласта в i-тых точках замера (i=I,2...n),м;
	n - количество точек замера.
Средняя плотность вынимаемой части пласта	где $d^d_{пл} = \sum d^d_i : n,$ (3.3)
	d^d_i - плотность пласта в i-тых точках отбора пластовых проб, т/м^3
Средняя зольность вынимаемой части пласта	$A^d_{пл} = \sum A^d_i : n,$ (3.4)
	где A^d_i - зольность пласта в i-тых точках отбора проб.
По пластам сложного строения	
Средняя мощность к-того слоя (угольной пачки, породного прослоя)	$M_к = \sum M_i : n,$ (3.5)
	где M_i - мощность К-того слоя в i-тых точках замера (i=I,2...n), м;
	n - число замеров мощности К-того слоя.
Средняя плотность К-того слоя	$d^d_к = \sum d^d_i : n,$ (3,6)
	где d^d_i - плотность в i-той точке опробования слоя (i=I,2...n), т/м^3;
	- число точек отбора пластовых проб.
Средняя зольность К-того слоя	$A^d_к = \sum A^d_i : n,$ (3.7)
	где A^d_i - зольность слоя в i-тых точках отбора проб (i= I,2... n), %.
Средняя мощность вынимаемой части пласта	$M_{пл} = \sum M_к.$ (3.8)
Средняя плотность всех слоев (элементов) вынимаемой части пласта	$d^d_{пл} = \sum(M_к d^d_к) : M_{пл}.$ (3.9)

I	:	2

Средневзвешенная зольность вынимаемой части пласта

$$A^d_{пл} = \sum(M_к d^d_к A^d_к) : \sum(M_к d^d_к), \qquad (3.10)$$

где К – число слоев (элементов), входящих в состав пласта (К = I, 2... К).

По боковым породам

Плотность участвующих в засорении угля боковых пород (при установленном нормативе засорения $M_{зп}$)

$$d^d_{зп} = \frac{M_{кр} d^d_{кр} + M_{поч} d^d_{поч}}{M_{зп}}, \qquad (3.11)$$

где $M_{кр}$ – величина засорения от кровли пласта (м), определяется по табл. I-9 (прилож. I2) для данной крепости кровли, но при значении коэффициента крепости почвы более 6 (в этом случае засорение происходит только от кровли пласта),

$M_{поч}$ – величина засорения от почвы (м), определяется по разности $M_{поч} = M_{зп} - M_{кр}$, а $M_{зп}$ – по табл. I-9 (прилож. I3);

$d^d_{кр}, d^d_{поч}$ – соответственно плотность пород непосредственной кровли и почвы пласта, т/м³.

Зольность участвующих в засорении угля боковых пород при установленном нормативе засорения $M_{зп}$

$$A^d_{зп} = \frac{M_{кр} d^d_{кр} A^d_{кр} + M_{поч} d^d_{поч} A^d_{поч}}{M_{кр} d^d_{кр} + M_{поч} d^d_{поч}}, \qquad (3.12)$$

где $A^d_{кр}$, $A^d_{поч}$ – зольность пород непосредственной кровли и почвы пласта, %

$M_{пл}$ – средняя мощность вынимаемой части пласта (м), определяется по формулам (3.2) и (3.8) табл.3.I;

$d_{пл}$ – средняя плотность вынимаемой части пласта (т/м^3), определяется по формулам (3.3) и (3.9) табл.3.I;

$M_{бп}$ – допускаемое засорение угля боковыми породами (м), определяется по табл.I-9 прилож.I2;

$d_{бп}$ – средняя плотность попадаемых в уголь боковых пород (т/м^3), определяется по формуле (3.II) табл.3.I;

$A^d_{бп}$ – средняя зольность попадаемых в уголь боковых пород (%), определяется по формуле (3.I2) табл.3.I.

Допускаемое засорение угля боковыми породами $M_{бп}$ выражается средней мощностью такого количества боковых пород, попадание которого в уголь является неизбежным в данных горно-геологических условиях при соблюдении технологии выемки угля, исключающей подрубку кровли и почвы пласта.

Допускаемое засорение $M_{бп}$ при подземной добыче угля в очистных забоях без ложной кровли принимается по табл.I-9 (прилож.I2) для каждого вида выемочной техники в зависимости от мощности пласта, а также крепости непосредственной кровли и почвы.

Табличные значения $M_{бп}$ рассчитаны для средней скорости подвигания линии очистного забоя 40 м/мес. При скорости $V_{оч} > 40$ м/мес. табличное значение $M_{бп}$ корректируется умножением на коэффициент, соответствующий фактической скорости. Значения корректирующих коэффициентов приведены в прилохении I3.

При скорости $V_{оч} < 40$ м/мес. корректирующие коэффициенты K_v принимаются $> I$ с учетом поправки ΔK_v, представляющей разность между коэффициентами при скоростях 40 и 50 м/мес. для данного вида выемочной техники, т.е.

$$\Delta K_v = K_{40} - K_{50}.$$

В этом случае экстраполяция коэффициентов производится по формуле

$$K_{v<40} = I + (40 - V_{оч}) \frac{\Delta K_v}{I0}. \qquad (3.I3)$$

Засорение от ложной кровли определяется с учетом возможного поддержания ее части при выемке пласта или удаления в выработанное пространство.

Долевое участие ложной кровли в засорении угля характеризуется коэффициентом $K_{лк}$, значения которого для соответствующих способов и условий добычи приведены в приложении I4.

Расчет допускаемого засорения $M_{бп}$ при наличии ложной кровли производится по формуле

$$M_{бп} = M_{лк} \cdot K_{лк} + M_{поч}, \qquad (3.I4)$$

где $M_{лк}$ – средняя мощность ложной кровли (м), принимается по фактическим данным, но не более 0,4 м,

$M_{поч}$ – засорение от почвы (м), принимается по табл.I-9 (прилож.I2) в зависимости от коэффициента крепости почвы при коэффициенте крепости пород кровли более 6.

Примечания:

I. При распространении ложной кровли на отдельных участках лавы величина засорения $M_{бп}$ рассчитывается отдельно для участков с ложной кровлей и без нее. При этом общее засорение по лаве определяется как средневзвешенная величина, пропорциональная длинам соответствующих участков лавы.

2. Если при выемке пласта оставляется подкровельная (надпочвенная) пачка угля, величина засорения от кровли (почвы) принимается равной 0.

В случае оставления подкровельной угольной пачки засорение от почвы принимается по табл.I-9 (прилож.I2) при коэффициенте крепости пород кровли более 6.

При оставлении надпочвенной угольной пачки засорение от кровли принимается по табл.I-9 (прилож.I2) для данной крепости пород кровли при коэффициенте крепости почвы более 6.

3.I.2. Зольность углей, выдаваемых из подготовительных выработок, определяется по формуле

$$A^{d}_{пв} = A^{d}_{пл} + \Delta A^{d}, \qquad (3.I5)$$

где ΔA^{d} – допускаемое увеличение зольности угля в подготовительных выработках (см.табл.3.2.).

Таблица 3.2

Способы проведения подготовительных выработок по пласту	Допускаемое увеличение зольности угля ΔA^d (%) при мощности пластов (м)			
	до I	свыше I-I,5	свыше I,5-2,0	свыше 2,0
Комбайновый	6	4	2	0
Буро-взрывной	4	2	I	0

Примечание. При проведении подготовительных выработок с выемкой угля отбойными молотками увеличение зольности ΔA^d принимается равным 0.

3.I.3. Ожидаемая на планируемый период эксплуатационная зольность угля по всем забоям шахты рассчитывается по формуле

$$A^d = \frac{Д_1 A_1^d + Д_2 A_2^d + \ldots + Д_n A_n^d}{Д_1 + Д_2 \ldots + Д_n}, \qquad (3.16)$$

где $Д_{1,2 \ldots n}$ – плановая добыча по каждому забою в тоннах (тыс.т) или в процентах (в последнем случае в знаменатель подставляется I00%);

$A^d_{1,2 \ldots n}$ – ожидаемая эксплуатационная зольность угля по каждому забою на планируемый период, %.

3.I.4. Средние нормы зольности угля по шахте рассчитываются исходя из ожидаемой эксплуатационной зольности с учетом допустимой массовой доли минеральных примесей крупностью более 25 мм, предусмотренной стандартами по видам потребления.

$$A^d_{ср} = \frac{(I00 - B)(I00A^d - MA^d_м)}{I00\,(I00 - M)} + \frac{BA^d_м}{I00}. \qquad (3.17)$$

где M – фактическая массовая доля минеральных примесей крупностью более 25 мм, определяемая по результатам ситового анализа угля при его перевеске или по данным ситового анализа эксплуатационных проб, отбираемых от каждого пласта (при конвейеризации подземного транспорта допускается отбирать эксплуатационные пробы от смеси плас-

тов) при соблюдении технологии очистных работ и планового участия пластов в добыче по шахте, %;

β – допускаемое содержание минеральных примесей крупностью более 25 мм в соответствии с требованиями стандартов по видам потребления, %;

$A_м^d$ – зольность минеральных примесей крупностью более 25 мм, %.

При выемке пластов с помощью врубовых машин и отбойных молотков, в том числе с применением буровзрывных работ, расчет средних норм зольности производится по формуле

$$A_{ср}^d = A_{ал}^d + \frac{\Delta A_{бп}^d}{M_{пл}}, \qquad (3.18)$$

где $\Delta A_{бп}^d$ – допускаемое увеличение зольности угля за счет засорения боковыми породами на 1 м мощности пласта (приложение 15).

Остальные показатели определяются по формулам, приведенным в таблице 3.1.

3.1.5. Предельные нормы зольности углей, устанавливаются исходя из средних норм ($A_{ср}^d$) на планируемый период с учетом колебания зольности за истекший период (прилож.11)

$$A_{пр}^d = A_{ср}^d + \Delta A^d, \qquad (3.19)$$

где ΔA^d – поправка, представляющая разность между максимальной и средней фактической зольностью отгруженного угля за истекший период

$$\Delta A^d = A_{max(ф)}^d - A_{ср(ф)}^d. \qquad (3.20)$$

Фактические значения $A_{max(ф)}^d$ и $A_{ср(ф)}^d$ принимаются по данным прилож.11. Подставляемая в формулу (3.19) величина поправки ΔA^d не должна превышать 15% от средней нормы для углей, отгружаемых потребителям, и 20% – для углей, направляемых на обогатительные фабрики угольной промышленности, т.е. должно соблюдаться условие

$$\Delta A^d \leq 0,15(0,2)\ A_{ср}^d$$

Примечание. Для углей, отгружаемых на обогатительные фабрики угольной промышленности, в отдельных случаях допускается увеличение предельной нормы зольности против средней более чем на $0,2A^d_{ср}$ *по согласованию с Минуглепромом СССР (УССР).*

3.1.6. Стабильность (равномерность) зольности углей, отгружаемых потребителям, характеризуется коэффициентом вариации, который показывает величину варьирования (колебания) показателей качества относительно их среднего значения за каждый месяц, квартал или другие периоды отгрузки.

Коэффициенты вариации (V, %) определяются на основе сводок колебания показателей зольности за соответствующий период (прилож.II) по формуле

$$V = \frac{100}{A^d_{ср}} \sqrt{\frac{Д_1(A^d_1 - A^d_{ср})^2 + Д_2(A^d_2 - A^d_{ср})^2 + \ldots Д_к(A^d_к - A^d_{ср})^2}{Д_1 + Д_2 + \ldots Д_к}}, \qquad (3.21)$$

где Д1,2...к – количество отгружаемого угля, приходящееся на каждый интервал зольности (распределение угля по интервалам зольности I,2...к), т;

$A^d_{1,2\ldots к}$ – середина I,2...к – того интервала зольности, ограниченного нижней ($A^d_н$) и верхней ($A^d_в$) границами

$$A^d_{1,2\ldots к} = (A^d_н + A^d_в) : 2,$$

$A^d_{ср}$ – средневзвешенная зольность угля, отгруженного за соответствующий период, %.

Чем меньше коэффициент вариации, тем стабильнее и, следовательно, однороднее качество угля.

3.2. Расчет норм зольности по разрезам

3.2.I. Нормы зольности углей на разрезах рассчитываются в таком же порядке как и на шахтах (см.п.3.I).

При расчете ожидаемой эксплуатационной зольности по формуле (3.I) пластовая зольность $A^d_{пл}$ на планируемый период принимается с учетом возможности селективной выемки породных прослоев и высокозольных компонентов, превышающих кондиционную зольность, установленную для забалансовых запасов.

Мощность селективно вынимаемых слоев, которые подлежат исключению при расчете пластовой зольности, определяется отдельно в каждом конкретном случае в зависимости от вида применяемой выемочной техники и технических параметров рабочих органов.

Допустимое засорение угля боковыми породами на разрезах для каждого забоя (уступа) определяется по формуле

$$M_{бп} = \frac{K_з M_{пл} A^d_{пл}}{A^d_{бп}(1-K_з)}, \qquad (3.22)$$

где $K_з$ – коэффициент засорения, определяемый в соответствии с "Отраслевой инструкцией по учету забалансовых и расчету промышленных запасов..." по формуле

$$K_з = \frac{A^d_э\ (и) - A^d_{пл}(и)}{A^d_{бп}\ (и) - A^d_{пл}(и)}, \qquad (3.23)$$

где $A^d_{э(и)}$ – эксплуатационная зольность угля за истекший период при соблюдении установленной технологии добычи, %;

$A^d_{пл(и)}$ – зольность пласта на отработанном за истекший период участке без вынутых селективно породных прослойков и других высокозольных компонентов, %;

$A^d_{бп(и)}$ – зольность боковых пород за истекший период (%), принимается по данным их опробования.

3.2.2. Предельная норма зольности для углей определяется как указано в п.3.1.5.

3.2.3. Стабильность (равномерность) зольности товарных углей, отгружаем к потребителям, определяется по формуле (3.21).

3.3. Расчет нормы массовой доли рабочей влаги по шахте, разрезу

3.3.1. Средние нормы влажности угля рассчитываются по формуле

$$W^{т}_{ср} = \frac{\sum W^{т}_{i} Д_{i}}{\sum Д_{i}}, \qquad (3.24)$$

где $W^{т}_{i}$ - норма влажности, рассчитываемая для каждой очистной и подготовительной выработки с учетом орошения угля

$$W^{т}_{i} = 100 \frac{10 W^{т}_{пл} + q \cdot K}{1000 + q \cdot K}, \qquad (3.25)$$

$W^{т}_{пл}$ - средняя влажность пласта в данной выработке (%), определяется по пластовым пробам на планируемый период (прилож.3);

1000 - количество угля в кг, для которого устанавливается общая норма расхода воды "q" в литрах для подавления пыли;

K - коэффициент остаточной влаги после орошения угля (для каменных углей К-0,9, для антрацитов К=0,8).

Примечание. При высокой обводненности угольных пластов нормы влажности устанавливаются с учетом мероприятий по снижению влаги в добываемом угле. В этом случае из полученного значения $W^{т}_{i}$ вычитается поправка $\Delta W^{т}_{i}$, показывающая снижение влажности угля при осуществлении мероприятия.

3.3.2. Предельные нормы влажности устанавливаются исходя из средних норм ($W^{т}_{ср}$) на планируемый период с учетом колебания влажности за истекший период

$$W^{т}_{пр} = W^{т}_{ср} + \Delta W^{т}, \qquad (3.26)$$

где $\Delta W^{т}$ - поправка, определяемая как указано в п.3.1.5 при установлении предельной нормы зольности, %.

Для расчета предельной нормы влажности по формуле (3.26) величина поправки $\Delta W^{т}$ не должна превышать $0,15\, W^{т}_{ср}$.

3.3.3. Стабильность (равномерность) массовой доли рабочей влаги в отгружаемых товарных углях определяется в таком же порядке, как и стабильность зольности (п.3.1.6).

3.4. Расчет норм массовой доли общей серы по шахте, разрезу

3.4.I. Средние нормы серы определяются по формуле

$$S^d_{ср} = S^d_{ф(и)} + (S^d_{пл(п)} - S^d_{пл(и)}), \qquad (3.27)$$

где $S^d_{ф(и)}$ – фактическое содержание серы в отгруженном угле за истекший период (%), определяется по данным прилож.I0,

$S^d_{пл(п)}$, $S^d_{пл(и)}$ – средневзвешенное содержание серы в пластах в целом по шахте, разрезу соответственно на планируемый и за истекший периоды (%), определяется по данным прилож.3.

3.4.2. Предельные нормы серы в углях, отгружаемых на обогатительные фабрики, устанавливаются в соответствии с п.3.I.5. При этом величина поправки ΔS^d не должна превышать $0,2\,S^d_{ср}$.

3.4.3. Стабильность (равномерность) массовой доли серы в отгружаемых углях определяются в таком же порядке как и стабильность зольности (п.3.I.6).

Пример расчета норм качества угля на шахте

Исходные данные для расчета приведены в табл.3.3–3.6. Расчет производится в следующем порядке:

I. Принимаются по табл.I-9 (прилож.I2) допускаемые засорения угля боковыми породами ($M_{бп}$) для каждого очистного забоя исходя из следующих данных:

вида выемочной техники и крепи,

мощности пласта,

крепости непосредственной кровли и почвы пласта.

В лаве I допустимое засорение $M_{бп}$ на планируемый период принимается по данным табл.2 (прилож.I2).
При эксплуатационной мощности пласта I,I м и данной крепости боковых пород ($f_{кр}$ = 4 и $f_{поч}$ = 3) величина допустимого засорения $M_{бп}$ составляет 0,053 м (см.гр.I9 в табл.2).

В лаве 2, где имеется ложная кровля мощностью 0,25 м (см.табл.3.4), допустимое засорение рассчитывается по формуле (3.I4)

Таблица 2.3

Характеристика качества пластов на отработанных и намечаемых к отработке участках по шахте, разрезу _____, производственного объединения _____

_____

Пласты, забои	Фактические показатели за I9__														Ожидаемые показатели на планируемый период													
	Число актов	Добыча			Мощность, м		Зольность, %		$d^d_{пл}$, т/м³	$W^r_{пл}$, %	$S^d_{пл}$, %	V^{daf}, %	У, мм	$Q^{daf}_б$, Ккал/кг	Пласты, забои	Число актов	Добыча		Мощность, м		Зольность, %		$d^d_{пл}$, т/м³	$W^r_{пл}$, %	$S^d_{пл}$, %	V^{daf}, %	У, мм	$Q^{daf}_б$, Ккал/кг
		т.т.	%		общ.	экспл.	$A^d_{пл}$	$A^d_{уп}$									т.т	%	общ.	экспл.	$A^d_{пл}$	$A^d_{уп}$						
I	2	3	4		5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23	24	25	26	27	28
															Пласт $К_3$													
															Лава I		27	I,I	I,I		I5,6	8,5	I,28	6,5	-	-	-	-
															Лава 2		25	I,08	I,08		I3,4	6,8	I,36	5,7	-	-	-	-
															Уклон		3	I,I0	I,I0		I6,0	7,0	I,36	6,0	-	-	-	-
															По пласту $К_3$		55	I,09	I,09		I4,6	7,4	I,36	6,I	-	-	-	-
															Пласт $К_2$													
															Лава южная		20	0,86	0,86		I8,8	I8,8	I,49	4,8	-	-	-	-
															Лава северная		23	0,88	0,88		23,3	23,3	I,56	5,4	-	-	-	-
															Штрек		5	0,88	0,88		20,0	20,0	I,52	5,I	-	-	-	-
															По пласту $К_2$		45	0,87	0,87		2I,I	2I,I	I,52	5,I				
															По шахте		I00	0,99	0,99		I7,5	I3,9	-	5,6	-	-	-	-

Примечание. При нормировании качества углей таблица должна заполняться полностью.

Таблица 3.4

Характеристика горно-геологических условий добычи и средств механизации очистных и подготовительных работ на планируемый период по пластам шахты, разреза _____ производственного объединения _____

Наименование забоев	Глубина Н, м	Угол падения α, град.	Вид выемочной техники	Тип крепей	$V_{оз}$, м/мес	Способы проведения подготовит. выработок	q, т/т	Характеристика боковых пород: кровля: литол. состав породы	кровля: f	кровля: d^d, т/м³	кровля: A^d, %	кровля: мощность первого от пласта слоя В, м	почва: литолог. состав породы	почва: f	почва: d^d, т/м³	почва: A^d, %
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7
Пласт К3, участок I																
Лава I		I2	ИК-I0I	КМК-97	50		I5	сл.гл.	4	2,62	88,0		сл.гл.	3	2,46	65,0
Лава 2		I2	ИК-I0I	индив.	40		I8	сл.гл.x)	л.к. м =0,25м	2,65	92,4		сл.гл.	2	2,50	70,4
Уклон		I2				комб.	I5	сл.гл.		2,64	90,0		сл.гл.	-	2,48	70,0
По пласту																
Лава южная		I2	ЗК-52	индив.	30		22	п.	6	2,6I	8I,0		сл.п.	4	2,60	76,I
Лава северная		I2	ИК-I0I	КМК-97	55		20	п.	7	2,62	83,0		сл.п.	7	2,6I	79,5
Штрек		I2				БВР	20	п.	-	2,60	82,0		сл.п.	-	2,58	78,0

x) По всей длине лавы 2 имеется ложная кровля мощностью 0,25 м

Таблица 3.5

Характеристика качества добытого угля и ожидаемая на планируемый период по шахте, разрезу _____ производственного объединения _____

Фактические показатели за I9 ___							Показатели на планируемый период						
Пласты, забои	Добыча т.т.	Добыча %	$M_{бп}$, м	A^d, %	M^d, %	$A^d_м$, %	Пласты, забои	Добыча т.т.	Добыча %	$M_{бп}$, м	A^d, %	M^d, %	$A^d_м$, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Пласт К							Пласт К						
Лава I		20		25,6			лава I		27				
лава 2		25		28,5			лава 2		25				
уклон		3		30,0			уклон		3				
		48		27,4					55				
Пласт К							Пласт К						
лава пх.		23		20,0			лава пх.		20				
лава сев.		24		23,5			лава сев.		20				
штрек		5		28,0			штрек		5				
		52		22,4					45				
		I00		24,8	4,0	86,0			I00			4,0	86,0

Примечание. В гр.4 указывается фактическое засорение угля боковыми породами, рассчитываемое по формуле, приведенной в прилож.6, в гр.II - ожидаемое засорение по табл.I-9 прилож.I2, в гр.I2 - ожидаемая эксплуатационная зольность в очистных выработках по формуле 3.I и в подготовительных - по формуле (3.I4).

Таблица 3.6

Характеристика равномерности качества отгружаемого угля за I9 __ г.

Шахта _____ ПО _____

Рядовой уголь марки _____

Периоды отгрузки	Отгружено		Среднее значение показат. качест. по периодам отгрузки	Распределение отгруженного угля (%) по интервалам показателей качества (в числителе приведены интервалы зольности, а в знаменателе - влажности)												
	тыс.т	%		I8,0-I8,5 / 3,8-4,3	I8,6-I9,I / 4,4-4,9	I9,2-I9,7 / 5,0-5,5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	29,6-30,I / 9,8-I0,3
По зольности																
I кв.																
Всего за год	I87	I00	24,8	2,7	3,7	5,3	8,0	8,0	I2,7	I6,0	I3,0	I3,4	8,0	5,4	2,7	I,I
По влажности																
I кв.																
Всего за год	I87	I00	6,9	I,6	2,7	5,3	8,0	I0,2	I5,0	I7,I	I4,4	I0,7	9,I	3,8	I,6	0,5

Гл.инженер

Начальник ОТК

$$M_{\delta п} = 0,25 \times 0,4 + 0,015 = 0,115 \text{ м},$$

где коэффициент $K_{лк}$ принимается по данным прилож.I4 (для комбайна IKI0I с индивидуальной крепью и угла падения $I8^0$ $K_{лк} = 0,4$); засорение от почвы - по табл.5 (прилож.I2). При значениях крепости $f_{кр} > 6$ и $f_{поч} = 2$ $M_{\delta п} = I,5$ см.

В лаве южной для пласта мощностью 0,86 м засорение принимается по табл.5 (прилож.I2). При $f_{кр} = 6$ и $f_{поч} = 4$ $M_{\delta п} = 0$.

В лаве северной засорение $M_{\delta п}$ принимается по табл.2 (прилож.I2). При $f_{кр} = 7$ и $f_{поч} = 7$ $M_{\delta п} = 0$.

2. Производится корректировка полученных засорений $M_{\delta п}$ для очистных забоев, скорость подвигания которых больше или меньше 40 м/мес. Корректирующие коэффициенты принимаются по данным прилож.I3. Умножая $M_{\delta п}$ на корректирующие коэффициенты, получим:

по лаве I при скорости $V_{оj} = 50$ м/мес

$$M'_{\delta п} = 0,053 \times 0,93 = 0,049 \text{ м},$$

по лаве 2, где $V_{оj} = 40$ м/мес, $M_{\delta п}$ не корректируется

$$M'_{\delta п} = M_{\delta п} = 0,115 \text{ м},$$

по лаве южной $M'_{\delta п} = M_{\delta п} = 0$

(при скорости подвигания очистного забоя 30 м/мес в южной лаве, где работает комбайн 2К-52, корректирующий коэффициент равен

$$K_v = I + (40-30)\frac{I - 0,98}{IC} = I,02.$$

Но так как в этой лаве $M_{\delta п} = 0$, то экстраполировать корректирующий коэффициент для скорости $V_{оj} = 30$ м/мес не имеет смысла).

По лаве северной $M'_{\delta п} = M_{\delta п} = 0$.

Итак, на планируемый период принимаются следующие значения допустимого засорения:

в лаве I - 0,049 м,
в лаве 2 - 0,115 м,
в южной лаве - 0,
в северной лаве - 0.

3. Вычисляется вольность и плотность участвующих в засорении угля боковых пород по формулам (3.II) и (3.I2) в табл.3.I:

в лаве I

$$A^d_{\delta п} = \frac{0,032 \times 2,62 \times 88 + (0,049-0,032)2,46 \times 65}{0,032 \times 2,62 + (0,049-0,032)\ 2,46} = 80,3\%,$$

где 0,032 – засорение от кровли пласта (м), определяется по табл.2 (прилож.I2) при $f_{кр}=4$ и $f_{поч}>6$,

$$d^d_{\delta п} = \frac{0,032 \times 2,62 + (0,049-0,032)\ 2,46}{0,049} = 2,56\ т/м^3,$$

по лаве 2

засорение происходит от ложной кровли ($M_{кр}=0,25 \times 0,4 = 0,1м$) и почвы ($M_{поч}= 0,015$ м)

$$A^d_{\delta п} = \frac{0,1 \times 2,65 \times 92,4 + 0,015 \times 2,5 \times 70,4}{0,1 \times 2,65 + 0,015 \times 2,5} = 89,7\%,$$

$$d^d_{\delta п} = \frac{0,1 \times 2,65 + 0,015 \times 2,5}{0,1 + 0,015} = 2,63\ т/м^3,$$

по лаве южной

$A^d_{\delta п} = 0$ и $d^d_{\delta п} = 0$, так как $M'_{\delta п} = 0$,

по лаве северной

$A^d_{\delta п} = 0$ и $d^d_{\delta п} = 0$, так как $M'_{\delta п} = 0$.

5. Определяется эксплуатационная зольность угля на планируемый период в очистных забоях по формуле (3.I), в подготовительных – (3.I5) и по шахте – (3.I6):

в лаве I

$$A^d = I5,6 + \frac{0,049 \times 2,56}{I,IxI,36+0,049x2,56}\ (80,3 - I5,6) = 20,5\%,$$

в лаве 2

$$A^d = I3,4 + \frac{0,II5 \times 2,63}{I,06xI,36+0,II5x2,63}\ (89,7 - I3,4) = 26,4\%,$$

в лаве южной

$$A^d = A^d_{пл} = I8,8\%,$$

в квзе северной

$$A^d = A^d_{пл} = 23,3\%,$$

в уклоне

$$A^d = 16 + 4 = 20\ \%,$$

в штреке

$$A^d = 20 + 4 = 24\%,$$

по шахте

$$A^d = \frac{29,5x27+20,4x25+16,6x20+23,3x20+20x3+24x5}{27+25+20+20+3+5} = 23,4\%.$$

6. Производится расчет средней нормы зольности с учетом содержания породы + 25 мм не более 2,5% по формуле (3.17) и предельной по формуле (3.19)

$$A^d_{ср} = \frac{(100-2,5)(100x2,34-4x86)}{100\ (100-4)} + \frac{2,5 \times 86}{100} = 22,4\%,$$

$$A^d_{пр} = 22,4 + 0,15 \times 22,4 = 26,1\%$$

(по данным табл.3.6 за истекший период отклонение максимальной зольности от фактической средней, равное 29,8-24,8 = 5%, превышает допустимое $0,15\ A^d_{ср}$, поэтому для расчета предельной нормы зольности принята поправка $\Delta A^d = 0,15A^d_{ср}$).

7. Определяется стабильность зольности отгруженного угля по данным табл.3.6. Расчет коэффициента вариации производится по формуле (3.21)

$$V_d = \frac{100}{24,8}\sqrt{\frac{2,7(18,3-24,8)^2+3,7(18,8-24,8)^2+5,3(19,5-24,8)^2+\ldots}{2,7+3,7+5,3+}} =$$

$$= 7,44\%$$

(для упрощения вычислений среднее значение зольности первого интервала принято на 0,05% больше действительного среднего значения, т.е. 18,3 вместо 18,25%, второго - на 0,05% меньше, третьего - на 0,05% снова больше и т.д. по остальным интервалам).

8. Определяется средняя влажность угля для данного забоя по формуле (3.25):

$$W^r = 100\ \frac{10x\ 6,5 + 15 \times 0,9}{1000 + 15 \times 0,9} = 7,7\%,$$

лава 2

$$W^{т} = 100\,\frac{10 \times 5,7 + 18 \times 0,9}{1000 + 18 \times 0,9} = 7,2\%,$$

уклон

$$W^{т} = 100\,\frac{10 \times 6 + 15 \times 0,9}{1000 + 15 \times 0,9} = 7,3\%,$$

лава вынал

$$W^{т} = 100\,\frac{10 \times 4,8 + 22 \times 0,9}{1000 + 22 \times 0,9} = 6,6\%,$$

лава северная

$$W^{т} = 100\,\frac{10 \times 5,4 + 20 \times 0,9}{1000 + 20 \times 0,9} = 7,1\%,$$

штрек

$$W^{т} = 100\,\frac{10 \times 5,1 + 20 \times 0,9}{1000 + 20 \times 0,9} = 6,7\%.$$

Средняя норма массовой доли рабочей влаги угля по шахте рассчитывается как средневзвешенная величина по формуле (3.24)

$$W^{т}_{ср} = \frac{27x7,7+25x7,9+3x7,3+20x6,6+20x7,1+5x6,7}{100} = 7,2\ \%.$$

9. Предельная норма массовой доли рабочей влаги определяется с учетом допустимого отклонения от средней нормы (см.п.3.3.2)

$$W^{т}_{пр} = 7,2 + 0,15 \times 7,2 = 8,3\%.$$

10. Определяется стабильность показателей рабочей влаги отгруженного угля по данным табл.3.6. Расчет производится по формуле (3.21).

$$V_{W^{т}} = \frac{100}{6,9}\sqrt{\frac{1,6(4-6,9)^2+2,7(4,7-6,9)^2+5,3(5,1-6,9)^2+\ldots}{}} = 17,68\%.$$

Аналогично производится расчет показателей стабильности и за другие периоды отгрузки угля.

Из сравнения стабильности показателей качества видно, что данный уголь более однороден по зольности, чем по рабочей влаге.

4. ПОРЯДОК РАСЧЕТА НОРМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ РАССОРТИРОВКИ И БРИКЕТОВ

4.1. Для продуктов рассортировки углей средние нормы зольности, массовой доли рабочей влаги и серы (только для видов потребления, предусматривающих требования к содержанию серы) устанавливаются по данным сводного практического баланса на планируемый период, предельные нормы массовой доли мелочи в каждом сорте крупностью более 6 мм - исходя из эффективности грохочения (с учетом подсева) и практически достигаемых показателей, но не более, чем предусмотрено стандартами по видам потребления.

4.2. Практический баланс продуктов рассортировки на планируемый период определяется на основе расчета теоретического баланса и корректировки теоретических показателей с учетом засорения сортов мелочью (засорение надрешетным продуктом не допускается).

Расчет теоретического баланса заключается в определении качественно-количественных показателей продуктов рассортировки в соответствии с установленной для предприятия номенклатурой сортов и производится по данным сводки результатов ситового анализа углей на планируемый период (прилож.7) с учетом:

1) додробливания крупных классов, превышающих установленный верхний предел крупности данного сорта (порода из крупного класса, подвергаемого дроблению, должна быть удалена);

2) удаления минеральных примесей из классов +25 мм или другой крупности в соответствии с требованиями стандартов по видам потребления.

4.2.1. При корректировке показателей ситового состава исходного угля с учетом дробления крупного класса (без породы) качественная характеристика полученных продуктов дробления принимается одинаковой, т.е. такой же, как исходного крупного класса после удаления из него породы, а их распределение по классам крупности пропорционально выходу соответствующих классов в исход

ком угле. В этом случае выход каждого класса, содержащегося в дробленном продукте, в процентах к исходному углю вычисляется по формуле

$$\gamma_{кл(д)} = \frac{\gamma_{кл} \gamma_д}{100 - \gamma_д}, \qquad (4.1)$$

где $\gamma_{кл}$ - выхода классов крупности в исходном угле, %;

$\gamma_д$ - выход угля крупного класса, подвергаемого дроблению, %.

После вычисления по формуле (4.1) выход классов дробленого продукта суммируется с выходом соответствующих классов исходного угля и определяются средневзвешенные значения показателей качества каждого класса.

4.2.2. Предельные нормы массовой доли крупных минеральных примесей, предусмотренные стандартами по видам потребления для каждого сорта крупностью более 25 мм, пересчитываются в процентах к исходному углю по формуле

$$M = \frac{M_{кл} \gamma_у}{100 - M_{кл}}, \qquad (4.2)$$

где M - допускаемая массовая доля минеральных примесей крупностью более 25 мм в данном классе в процентах к исходному углю,

$M_{кл}$ - допускаемая массовая доля минеральных примесей +25мм в процентах к классу;

$\gamma_у$ - выход классов +25 мм без учета чистых минеральных примесей, т.е. выход беспородной массы угля в процентах к исходному углю.

Пересчитанные нормы массовой доли минеральных примесей к исходному углю каждого класса суммируются с выходом беспородной массы (угля и сростков) классов +25 мм и определяются средневзвешенные значения показателей качества этих классов. Затем производится окончательная корректировка выхода всех классов крупности путем пересчета к 100%

$$\gamma_{кл} = \frac{100\ \gamma'_{кл}}{\sum \gamma'_{кл}}, \qquad (4.3)$$

где $\gamma_{кл}$ – скорректированный выход классов с учетом допускаемой массовой доли минеральных примесей + 25 мм ($\Sigma\gamma_{кл}$ = 100%),

$\gamma'_{кл}$ – выход классов с учетом допускаемой массовой доли минеральных примесей крупностью + 25 мм к первоначальному итогу ($\Sigma\gamma'_{кл}$<100%).

ПРИМЕР РАСЧЕТА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ПРОДУКТОВ РАССОРТИРОВКИ

Исходные данные для расчета теоретического баланса приведены в таблице 4.I (графы I-4).

I. Исключается порода из кл.+I25 мм и пересчитывается выход всех классов к I00% (выход классов делится на I00 – $\gamma_{п+125}$ и умножается на I00). Результаты расчета приведены в табл.4.I (гр.5). Зольность классов – I25 мм не изменяется (гр.6).

2. Определяется выход классов дробленого продукта (угля +I25 мм) по формуле (4.I)

$$\gamma_{100-125\,(д)} = \frac{3{,}30 \times 12{,}03}{100 - 12{,}03} = 0{,}45\%,$$

. . . . . .

$$\gamma_{0-6\,(д)} = \frac{31{,}78 \times 12{,}03}{100 - 12{,}03} = 4{,}34\%.$$

Зольность продуктов дробления принимается для всех классов крупности равной зольности угля в кл.+I25 мм (гр.4).

3. Суммируется выход классов, полученных после дробления, с соответствующими классами исходного угля (гр.9 = гр.5+гр.7)

$\gamma_{100-125\,(у)}$ = 2,72 + 0,45 = 3,17%,

$\gamma_{100-125\,(п)}$ = 0,58% (переносится в гр.9 из гр.5),

$\gamma_{100-125}$ = 3,I7 + 0,58 = 3,75%,

. . . . . .

γ_{0-6} = 3I,78 + 4,34 = 36 I2%

и вычисляется их зольность (гр.I0)

Таблица 4.I

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА

расчета теоретического баланса продуктов рассортировки исходного угля (заполнена для примера)

Классы крупности, мм	Продукты рассева	Исходный уголь: с учетом породы в кл. + 125 мм			Исходный уголь: без породы в кл.+125 мм		Дробленый продукт +125 мм		Исходный уголь с учетом дробленого продукта		Исходный уголь с учетом допускаемого содержания породы +25 мм		Теоретический баланс		
		γ, %	A^d, %		γ, %	A^d, %	γ, %	A^d, %	γ, %	A^d, %	γ, %	A^d, %	γ, %	A^d, %	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6
+ I25	Уголь	II,67	6,4		I2,03	6,4									
	Порода	3,02	86,3		-	-									
	Итого	I4,69	23,0	4,0	I2,03	6,4									
I00 - I25	Уголь	2,64	7,4		2,72	7,4	0,45	6,4	3,I7	7,3	3,I7	7,3	3,23	7,3	
	Порода	0,56	84,4		0,58	84,4	-	-	0,58	84,4	0,08	84,4	0,08	84,4	
	Итого	3,20	20,9	4,I	3,30	20,9	0,45	6,4	3,75	I9,2	3,25	9,2	3,3I	9,2	4,I
50 - I00	Уголь	I0,34	II,I		I0,66	II,I	I,62	6,4	I2,28	I0,5	I2,28	I0,5	I2,53	I0,5	
	Порода	I,77	77,2		I,2I	77,2	-	-	I,27	77,2	0,5I	77,2	0,32	77,2	
	Итого	II,5I	I7,8	4,I	II,87	I7,8	I,62	6,4	I3,49	I6,5	I2,59	I2,I	I2,85	I2,I	4,I
25 - 50	Уголь	6,3I	9,4		6,5I	9,4	I,00	6,4	7,5I	9,0	7,3I	9,0	7,66	9,0	
	Порода	0,75	77,2		0,77	77,2	-	-	0,77	77,2	0,I9	77,2	0,I9	77,2	
	Итого	7,06	I6,8	4,4	7,28	I6,8	I,00	6,4	8,28	I5,3	7,50	I0,7	7,85	I0,7	4,4
I3 - 25	Уголь необогащенный	I9,I9	I4,7	4,5	I9,79	I4,7	2,7I	6,4	22,50	I3,7	22,50	I3,7	22,96	I3,7	4,5
6 - I3	-"-	I3,53	I2,7	5,0	I3,95	I2,7	I,9I	6,4	I5,86	II,9	I5,86	II,9	I6,I8	II,9	5,0
0 - 6	-"-	30,82	II,6	6,0	3I,78	II,6	4,34	6,4	36,I2	II,0	36,I2	II,0	36,85	II,0	6,0
	Итого	I00,00	I3,4	4,8											
	В т.ч. без породы +125 мм	96,08	I3,2		I00,0	I3,2	I2,03	6,4	I00,0	I3,2	98,62	II,8	I00,0	II,8	5,I

Примечание. Теоретический баланс составляется по золе, влаге и сере.

$$A^{d}_{100-125(9)} = \frac{2,72 \times 7,4 + 0,45 \times 6,4}{2,72 + 0,45} = 7,3\%,$$

$A^{d}_{100-125(п)}$ = 64,4 (переносится в гр.10 из гр.6),

$$A^{d}_{100-125} = \frac{3,17 \times 7,3 + 0,58 \times 84,4}{3,17 + 0,58} = 19,2\%,$$

$$A^{d}_{0-6} = \frac{31,78 \times 11,6 + 4,34 \times 6,4}{31,78 + 4,34} = 11,0\%.$$

4. Производится корректировка показателей ситового анализа шихты по формуле (4.2) с учетом удаления минеральных примесей из классов +25 мм, превышающих установленную норму их массовой доли в продуктах рассортировки. Норма массовой доли крупных минеральных примесей в каждом сорте крупностью +25 мм принимается по фактическому содержанию, но не более, чем предусмотрено стандартами по видам потребления.

В данном примере допустимая массовая доля минеральных примесей принимается равной 2,5% от сорта, что в процентах от шихты составляет:

кл.100-125 мм

$$M = \frac{2,5 \times 3,17}{100 - 2,5} = 0,08\%,$$

кл. 50-100 мм

$$M = \frac{2,5 \times 12,28}{100 - 2,5} = 0,31\% \text{ и т.д. (гр.11).}$$

Пересчитанные к шихте нормы массовой доли минеральных примесей в классах +25 мм суммируются с выходом угля этих классов

$$\gamma_{100-125} = 3,17 + 0,08 = 3,25\%,$$

$$\gamma_{50-100} = 12,28 + 0,31 = 12,59\% \text{ и т.д. (гр.11),}$$

затем вычисляется средневзвешенная зольность каждого класса

$$A^{d}_{100-125} = \frac{3,17 \times 7,3 + 0,08 \times 84,4}{3,17 + 0,08} = 9,2\%,$$

$$A^{d}_{50-100} = \frac{12,28 \times 10,5 + 0,31 \times 77,2}{12,28 + 0,31} = 12,1\%$$ и т.д. (гр.12).

5. Производится корректировка выхода всех классов на 100% по формуле (4.3):

кл. 100-125 мм

$$\gamma_{у} = \frac{100 \times 3,17}{98,02} = 3,23\%,$$

$$\gamma_{п} = \frac{100 \times 0,08}{} = 0,08\%$$ и т.д. (гр.13)

и по данным гр.12 и гр.14 указывается зольность скорректированных классов. Данные гр.13 и 14 представляют собой теоретический баланс продуктов рассортировки исходного угля.

Аналогично производится расчет теоретического баланса по другим показателям качества.

4.3. Допускаемое засорение продуктов рассортировки мелочью (β,%) определяется в зависимости от эффективности грохочения (E,%) на сите с отверстиями dмм и содержания нижнего класса менее dмм в исходном угле (α,%). При этом оно не должно быть более, чем предусмотрено стандартами по видам потребления. Расчет β производится по формуле

$$\beta = \frac{100\alpha(100 - E)}{100^{2} - E\alpha}, \qquad (4.4)$$

где α - принимается по теоретическому балансу продуктов рассортировки, %;

E - по данным приложения 16 исходя из размера отверстий сита и заданной удельной нагрузки.

Удельная нагрузка на сито в свою очередь определяется в зависимости от объема планируемой часовой переработки, гранулометрического состава угля и технической характеристики (площади сит) применяемых грохотов.

Для углей с внешней влажностью более 3% эффективность грохочения, принятая из приложения 16, умножается на коэффициент K_{w}, значения которого приведены в приложении 17. Внешняя влажность может быть определена по разности между рабочей (W^{r}) и гигроскопической ($W^{гг}$) влажностью.

Данные по гигроскопической влажности углей приведены в приложении 18. При необходимости гигроскопическая влажность уточняется лабораторным анализом.

4.4. Практический выход каждого класса на планируемый период в процентах от всех продуктов рассева с учетом остаточного содержания данного класса в верхнем, а также засорения данного класса нижним смежным классом (мелочью) определяется по формуле

$$\gamma = \left(\gamma_т - \frac{\beta_в \gamma_{пв}}{100} \right) \frac{100}{100-\beta_н}, \qquad (4.5)$$

где $\gamma_т$ – выход данного класса по теоретическому балансу, %;

$\beta_в$ – допускаемая массовая доля данного класса в верхнем классе в процентах к верхнему классу;

$\gamma_{пв}$ – практический выход верхнего смежного класса (расчет выполняется от крупных классов к мелким), %;

$\beta_н$ – допускаемая массовая доля мелочи (нижнего класса) в данном классе в процентах к данному классу.

Выражение $\frac{\beta_в \gamma_{пв}}{100}$ в формуле (4.5) представляет собой массовую долю данного класса в верхнем классе, а $\left(\gamma_т - \frac{\beta_в \gamma_{пв}}{100} \right)$ – остаточную массовую долю данного класса.

Корректировка зольности каждого класса производится по формуле

$$A^d = \frac{(100 - \beta_н) A_т^d + \beta_н A_{тн}^d}{100}, \qquad (4.6)$$

где $A_т^d$ – зольность данного класса по теоретическому балансу, %;

$A_{тн}^d$ – зольность мелочи (нижнего класса) по теоретическому балансу, %.

Пример расчета практических показателей продуктов рассортировки углей на планируемый период

Исходными данными для расчета служат показатели теоретического баланса (табл.4.1). При необходимости выделения сортов в

широкими границами крупности, соответствующими нескольким классам, эти классы объединяются.

По этим данным определяются теоретический выход сортов и показатели качества каждого сорта.

Принятая для примера номенклатура сортов и их характеристика по данным теоретического баланса приведены в табл.4.2. Уголь относится к марке Т (Донецкий бассейн).

Таблица 4.2

Характеристика сортов по теоретическому балансу

Наименование и крупность сорта, мм	Выход, %	Зольность %	Влажность, %	
			рабочая	внешняя
Крупный 100-25	24,01	11,2	4,2	3,2
Мелкий 25-13	22,96	13,7	4,5	3,5
Семечко 13- 6	16,18	11,9	5,0	4,0
Отсев 6- 0	36,85	11,0	6,0	5,0
Итого	100,00	11,8	5,1	

Внешняя влажность (гр.5 в табл.4.2) определяется по разности между рабочей (W^r) и гигроскопической ($W^{гг}$) влажностью угля. Гигроскопическая влажность принимается одинаковой для каждого сорта по данным приложения 18, которая для угля марки Т Донецкого бассейна составляет 1%.

С целью определения допустимого засорения сортов мелочью при внешней влажности угля не более 3% принимается для всех сит эффективность грохочения E = 92%, соответствующая средним удельным нагрузкам, которые обеспечивают переработку всего угля, и производится корректировка эффективности умножением на коэффициент K_w (прилож.17) с учетом внешней влажности сортов (табл.4.2). Так для сит с отверстиями 25х25, 13х13 и 6х6 мм соответственно получим:

$$E_{25} = 92 \times 1 = 92\%,$$
$$E_{13} = 92 \times 0,95 = 87,4\%,$$
$$E_{6} = 92 \times 0,75 = 69,0\%,$$

Далее рассчитываются:

I. Засорение мелочью по формуле (4.4) в процентах от верхнего (надрешетного) продукта

$$\beta_{-25} = \frac{100 \times 75{,}99(100-92)}{100 - 92 \times 75{,}99} = 20{,}2\%,$$

$$\beta_{-13} = \frac{100(16{,}18 + 36{,}85)(100-87{,}4)}{100 - 87{,}4(16{,}18+36{,}85)} = 12{,}4\%,$$

$$\beta_{-6} = \frac{100 \times 36{,}85\ (100 - 69)}{100 - 69 \times 36{,}85} = 15{,}3\%.$$

Значительное засорение мелочью крупного сорта 25-100 мм, составляющее 20,2%, свидетельствует о необходимости снизить удельную нагрузку на верхнее сито (25х25 мм) с 24 до 20 т/час/м^2 и принять эффективность грохочения E = 96%.
В этом случае засорение составит

$$\beta_{-25} = \frac{100 \times 75{,}99(100 - 96)}{100 - 96 \times 75{,}99} = 11{,}5\%.$$

Полученные значения засорений принимаются в качестве допустимых засорений, так как они удовлетворяют требованиям стандарта на угли, используемые для коммунально-бытовых нужд (согласно ГОСТ 8188-74 содержание мелочи не должно превышать: в кл.25-100 мм - 12%, в кл.13-25 мм - 17%; в кл.6-13 мм - 22%).

2. Практический выход сортов при допустимом засорении мелочью по формуле (4.5), предполагая, что вся мелочь попадает в верхний продукт только из смежного нижнего класса (в действительности на долю этого класса приходится 80-90% всего засорения)

$$\gamma_{25-100} = (24{,}01 - 0)\ \frac{100}{100-11{,}5} = 27{,}13\%$$

(для самого крупного сорта величина $\frac{\beta_н\ \gamma_{пр}}{100} = 0$),

$$\gamma_{13-25} = (22{,}96 - \frac{11{,}5 \times 27{,}13}{100})\ \frac{100}{100-12{,}4} = 22{,}62\%,$$

$$\gamma_{6-13} = (16,18 - \frac{12,4 \times 22,62}{100}) \frac{100}{100-15,3} = 15,79\%,$$

$$\gamma_{0-6} = 100 - (27,13 + 22,62 + 15,79) = 34,46\%.$$

Проверяется выход последнего нижнего класса

$$\gamma_{0-6} = \gamma_T - \frac{\beta_B \gamma_{пр}}{100} = 36,85 - \frac{15,3 \times 15,79}{100} = 34,43\%.$$

Так как расхождение находится в пределах допустимой точности вычислений (34,46-34,43 = 0,03 < 0,1), то расчет выполнен правильно.

3. Зольность продуктов рассортировки по формуле (4.6)

$$A^d_{25-100} = \frac{(100 - 11,5)11,2 + 11,5 \times 13,7}{100} = 11,5\%,$$

$$A^d_{13-25} = \frac{(100 - 12,14)13,7 + 12,4 \times 11,9}{100} = 13,5\%,$$

$$A^d_{6-13} = \frac{(100 - 15,3)\,11,9 + 15,3 \times 11}{100} = 11,8\%.$$

Зольность последнего нижнего класса (в данном случае 0-6 мм), а также влажность всех сортов принимается по теоретическому балансу. Результаты расчета практического баланса приведены в табл.4.3.

Таблица 4.3

Практический баланс продуктов рассортировки

Классы, мм	Выход, %	Средние нормы, %	
		зольность	влажность
25-100	27,13	11,5	4,2
13- 25	22,62	13,5	4,5
6- 13	15,79	11,8	5,0
0- 6	34,46	11,0	6,0
Итого	100,00	11,8	5,0

4.5. Предельные нормы и стабильность качества продуктов рассортировки определяются в таком же порядке, как указано для рядовых углей (по золе - п.п. 3.I.5; 3.I.6; по влаге - п.п. 3.3.2; 3.3.3; по сере - п.п. 3.4.2; 3.4.3).

4.6. Расчет норм показателей качества брикетов

4.6.I. Средние нормы зольности брикетов рассчитываются исходя из установленных норм этого показателя для поступающих на брикетирование углей с учетом влияния технологии брикетирования и связующих веществ по формуле

$$A^d_{ср(б)} = A^d_{ср(у)} K_б , \qquad (4.7)$$

где $A^d_{ср(у)}$ - средняя норма зольности брикетируемых углей с учетом их заданного участка в исходной шахте на планируемый период, %;

$K_б$ - поправочный коэффициент, учитывающий влияние технологических и др. факторов на зольность брикетов при соблюдении установленной технологии брикетирования

$$K_б = \frac{A^d_{б(и)}}{A^d_{у(и)}} ,$$

$A^d_{б(и)}$ - зольность отгруженных брикетов за истекший период, %;

$A^d_{у(и)}$ - зольность угля, поступившего на брикетирование в истекшем периоде, %.

4.6.2. Расчет средних норм массовой доли влаги и серы (если для данного вида потребления предъявляются требования к этому показателю) производится аналогично расчету средних норм зольности.

4.6.3. Предельные нормы зольности и массовой доли влаги устанавливаются как указано для рядовых углей (п.п.3.I.5, 3.3.2).

4.6.4. Нормы показателей механической прочности каменноугольных и буроугольных брикетов устанавливаются в зависимости от свойств исходных углей и применяемых связующих веществ с учетом наблюдавшихся колебаний показателей в истекшем периоде, но не менее, чем предусмотрено стандартами по видам потребления.

4.5.5. Стабильность показателей качества брикетов определяется как указано в п.3.I.6.

5. ПОРЯДОК РАСЧЕТА НОРМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ОБОГАЩЕНИЯ

5.1 Средние нормы зольности продуктов обогащения (концентрата, промпродукта, отсева и др.) устанавливаются по данным практического баланса (п.5.5).

При рассортировке концентрата средняя норма зольности каждого сорта определяется по данным ситового анализа общего концентрата и эффективности грохочения в соответствии с п.п.4.3 и 4.4 настоящей методики. Средневзвешенная зольность всех классов (сортов) должна соответствовать зольности общего концентрата по практическому балансу.

5.2. Средние нормы массовой доли рабочей влаги рассчитываются исходя из среднего значения максимальной влагоемкости обогащаемых углей и практических данных о работе обезвоживающего оборудования и сушильных установок. При этом устанавливаемые нормы должны удовлетворять требованиям потребительских стандартов.

5.3. Средние нормы массовой доли общей серы в концентрате рассчитываются по данным сводки результатов фракционного анализа машинных классов углей на планируемый период (прилож.8)

$$S^d_{ср} = \frac{S^d_1 \gamma_1 + S^d_2 \gamma_2 \dots}{\gamma_1 + \gamma_2 \dots}, \qquad (5.1)$$

где $\gamma_{1,2\dots}$ – выход фракций, выделяемых в концентрат, %;

$S^d_{1,2}$ – массовая доля общей серы в соответствующих фракциях машинных классов, %.

5.4. Предельные нормы и стабильность качества товарных продуктов обогащения определяются как указано для рядовых углей (по золе – п.п.3.1.5; 3.1.6; по влаге – п.п. 3.3.2; 3.3.3; по сере – 3.4.2; 3.4.3).

5.5. Расчет практического баланса продуктов обогащения

Практический баланс продуктов обогащения на планируемый период рассчитывается на основе данных теоретического баланса путем корректировки теоретических показателей с учетом дополнительного шламообразования и засорения продуктов посторонними фракциями.

5.5.1. Теоретический баланс продуктов обогащения рассчитывается по данным фракционного анализа углей (прилож.8). Расчет заключается в определении суммарного выхода и средневзвешенных значений показателей качества фракций, выделяемых в каждый продукт по заданным плотностям разделения. Плотности разделения задаются исходя из условия получения продуктов требуемого качества для данного вида потребления и обеспечения минимальных потерь угля с отходами. Теоретический баланс продуктов обогащения составляется по машинным классам (см.табл.5.1).

5.5.2. Расчет показателей шламообразования

Расчету подлежат следующие показатели шламообразования:

общий выход дополнительно образующегося шлама крупностью <0,5 мм в процессе обогащения данной марки углей (Δ);

зольность образующегося шлама (A_{Δ}^{d});

выход шламов, образующихся отдельно от крупного ($\Delta_{кл(к)}$) и мелкого ($\Delta_{кл(м)}$) машинных классов, обогащаемых гравитационными методами;

зольность образующихся шламов в крупном ($A_{\Delta кл(к)}^{d}$) и мелком ($A_{\Delta кл(м)}^{d}$) машинных классах;

выход шламов, образующихся от фракций различной плотности в крупном и мелком машинных классах ($\Delta_{фр}$).

Перечисленные показатели шламообразования служат исходными данными для корректировки фракционного состава крупного и мелкого машинных классов, обогащаемых гравитационными методами в водной среде.

Указанная корректировка должна предшествовать расчету ожидаемого выхода и зольности продуктов обогащения с учетом засорения посторонними фракциями.

Количество образующегося на фабрике шлама определяется как разность между выходом всего учтенного шлама крупностью менее 0,5 мм (питание флотации, присаживаемый шлам к продуктам и шлам, направляемый в отстойники) и выходом класса 0,5-0 мм, содержащегося в шихте исходных углей

$$\Delta = \gamma_{шл} - \gamma_{-0,5}, \qquad (5.2)$$

где общий ожидаемый выход шлама ($\gamma_{шл}$) принимается по фактическим данным фабрики за истекший период и корректируется с учетом изменения выхода кл.0,5-0 мм в планируемом периоде

$$\gamma_{шл} = \gamma_{шл(и)} \frac{\gamma_{-0,5}}{\gamma_{-0,5(м)}} \qquad (5.3)$$

Индекс "и" означает, что соответствующий показатель берется за истекший период. Зольность образующегося шлама вычисляется по формуле

$$A^d_{\Delta} = \frac{\gamma_{шл} A^d_{шл} - \gamma_{-95} A^d_{-95}}{\gamma_{шл} - \gamma_{-95}}, \qquad (5.4)$$

где зольность шлама ($A^d_{шл}$) принимается по фактическим данным фабрики за истекший период и корректируется с учетом изменения зольности углей в планируемом периоде по формуле

$$A^d_{шл} = A^d_{шл(и)} \frac{A^d_{исх}}{A^d_{исх(и)}}. \qquad (5.5)$$

Выход шламов, образующихся от крупного и мелкого машинных классов, вычисляется исходя из пропорционального распределения шлама между машинными классами (пропорционально выходам классов)

$$\Delta_{кл(к)} = \frac{\Delta \gamma_{кл(к)}}{\gamma_{кл(к)} + \gamma_{кл(м)}}, \qquad (5.6)$$

$$\Delta_{кл(м)} = \frac{\Delta \gamma_{кл(м)}}{\gamma_{кл(к)} + \gamma_{кл(м)}}, \qquad (5.7)$$

или $$\Delta_{кл(м)} = \Delta - \Delta_{кл(к)}, \qquad (5.8)$$

где $\gamma_{кл(к)}$ – выход крупного машинного класса, %;

$\gamma_{кл(м)}$ – выход мелкого машинного класса, %.

Аналогично вычисляется зольность шламов по машинным классам

$$A^d_{\Delta кл(к)} = \frac{A^d_{\Delta} \; A^d_{кл(к)}}{A^d_{кл(к+м)}}, \qquad (5.9)$$

$$A^d_{\Delta кл(м)} = \frac{A^d_{\Delta} \; A^d_{кл(м)}}{A^d_{кл(к+м)}}, \qquad (5.10)$$

где $A^d_{кл(к+м)}$ – средневзвешенная зольность крупного и мелкого машинных классов, обогащаемых гравитационными методами, %.

Выход дополнительно образующихся шламов по фракциям различной плотности определяется по каждому машинному классу (крупному и мелкому) исходя из структурной модели шламообразо-

вания, показанной в табл. 5.I.

Таблица 5.I

Структурная модель шламообразования в машинных классах угля, обогащаемых гравитационными методами

Фракции, соответствующие принятым плотностям разделения (указаны для примера)	Показатели фракций: выход, %	Показатели фракций: зольность, %	Участие фракций в шламообразовании, %	Зольность образующегося шлама, %
I	2	3	4	5
При $A^d_\Delta > A^d_{кл}$				
Легкие	$\gamma_л$	$A^d_л$	$\Delta_л$	$A^d_л$
Средние	$\gamma_с$	$A^d_с$	$\Delta_с$	$A^d_с$
Тяжелые	$\gamma_т$	$A^d_т$	$\Delta_т+y$	$A^d_т$
	$\gamma_{кл}$	$A^d_{кл}$	$\Delta_{кл}=\sum\Delta_{фр}+y$	$A^d_{\Delta кл}$
При $A^d_\Delta < A^d_{кл}$				
Легкие	$\gamma_л$	$A^d_л$	$\Delta_л$	$A^d_л$
Средние	$\gamma_с$	$A^d_с$	$\Delta_с$	$A^d_с$
Тяжелые	$\gamma_т$	$A^d_т$	$\Delta_т-y$	$A^d_т$
	$\gamma_{кл}$	$A^d_{кл}$	$\Delta_{кл}=\sum\Delta_{фр}-y$	$A^d_{\Delta кл}$

В соответствии с табл.5.I при зольности дополнительно образующегося шлама, равной зольности данного машинного класса, в шламообразовании участвуют все фракции пропорционально их выходу (в табл.5.I пропорциональные части шлама, образующиеся от каждой фракции, обозначены буквой Δ – "дельта").

При зольности образующегося шлама большей, чем зольность данного класса ($A^d_\Delta > A^d_{кл}$), в шлам переходят пропорциональные части фракций и, кроме того, тяжелые фракции образуют дополнительное количество шлама (поправка "у") за счет более интенсивного размокания породы по сравнению с углем.
В данном случае дополнительная часть тяжелой фракции "у" суммируется с пропорциональной частью этой же фракции $\Delta_т$ и их относят к дополнительно образующемуся шламу.

Если зольность дополнительно образующегося шлама меньше зольности исходного угля ($A^d_{\Delta кл} < A^d_{кл}$), то поправка "у" берется со знаком "минус" и вычитается из пропорциональной части тяжелой фракции $\Delta_т$, т.е. поправка "у" должна быть отнесена не к шламу, а к тяжелой фракции в связи с меньшей интенсивностью размокания породы.

Значения величин шламообразования по фракциям крупного и мелкого машинных классов определяются из следующих выражений:

при $A^d_{\Delta кл} > A^d_{кл}$

$$y = \frac{\Delta_{кл}(A^d_{\Delta кл} - A^d_{кл})}{A^d_т - A^d_{кл}}, \qquad (5.11)$$

$$\Delta_{фр} = \frac{\gamma_{фр}(\Delta_{кл} - y)}{\gamma_{кл}}, \qquad (5.12)$$

при $A^d_{\Delta кл} < A^d_{кл}$

$$y = \frac{\Delta_{кл}(A^d_{кл} - A^d_{\Delta кл})}{A^d_т - A^d_{кл}}, \qquad (5.13)$$

$$\Delta_{фр} = \frac{\gamma_{фр}(\Delta_{кл} + y)}{\gamma_{кл}}. \qquad (5.14)$$

5.5.2. Корректировка показателей фракционного состава машинных классов с учетом шламообразования

Корректировка показателей фракционного состава машинных классов, обогащаемых гравитационными методами, заключается в вычитании из каждой фракции той ее части, которая переходит в шлам

$$\gamma'_л = \gamma_л - \Delta_л$$
$$\gamma'_с = \gamma_с - \Delta_с$$
$$\gamma'_т = \gamma_т - (\Delta_т \pm y)$$

Зольность каждой фракции сохраняется без изменения.

После корректировки выхода фракций и машинных классов, обогащаемых гравитационными методами, вычисляется средневзвешенная зольность этих классов по формуле

$$A^d_{кл} = \frac{\gamma'_л A^d_л + \gamma'_с A^d_с + \gamma'_т A^d_т}{\gamma'_л + \gamma'_с + \gamma'_т}, \qquad (5.15)$$

Выход дополнительно образующегося шлама из кл.+0,5 мм суммируется с выходом кл.-0,5 мм, содержащегося в исходных углях, и определяется их средневзвешенная зольность.
На этом корректировка показателей машинных классов и их фракционного состава заканчивается.

5.5.3. Расчет ожидаемых качественно-количественных показателей продуктов при обогащении углей гравитационными методами

Ожидаемый выход и зольность продуктов гравитационного обогащения рассчитываются с учетом допускаемого засорения посторонними фракциями.

Для расчета практического баланса используются средние фактические засорения, предусмотренные режимными картами (технологическими инструкциями), если эти засорения для соответствующих обогатительных аппаратов не превышают значений, указанных в приложении 19. В остальных случаях используются данные приложения 19.

При обогащении углей с выделением 2-х продуктов – концентрата и отходов определяются (обозначения величин в формулах приведены ниже):

выход концентрата

$$\gamma_к = \gamma'_л - \frac{\gamma'_т \gamma_{л(п)} - \gamma'_л \gamma_{т(к)}}{100}, \qquad (5.16)$$

зольность концентрата

$$A^d_к = \frac{(100 - \gamma_{л(к)}) \cdot A^d_л + \gamma_{т(к)} A^d_т}{100}. \qquad (5.17)$$

выход отходов (породы)

$$\gamma_п = \gamma'_т - \frac{\gamma_к \gamma_{т(к)}}{100} + \frac{\gamma'_т \gamma_{л(п)}}{100}, \qquad (5.18)$$

зольность отходов

$$A^d_п = \frac{(100 - \gamma_{л(п)}) A^d_т + \gamma_{л(п)} A^d_л}{100}. \qquad (5.19)$$

потери угля с отходами в процентах от исходной шихты

$$\gamma_{y(n)} = \frac{\gamma_n \gamma_{\Lambda(n)}}{100}. \qquad (5.20)$$

зольность угля, теряемого с отходами

$$A^d_{y(n)} = A^d_\Lambda. \qquad (5.21)$$

При разделении на три продукта

выход концентрата

$$\gamma_к = \gamma'_\Lambda - \frac{\gamma_c' \gamma_{\Lambda(пп)} + \gamma'_т \gamma_{\Lambda(n)}}{100} + \frac{\gamma_n' (\gamma_{c(к)} + \gamma_{т(к)})}{100}, \qquad (5.22)$$

зольность концентрата

$$A^d_к = \frac{(100 - (\gamma_{c(к)} + \gamma_{т(к)})) A^d_\Lambda + \gamma_{c(к)} A^d_c + \gamma_{т(к)} A^d_т}{100}, \qquad (5.23)$$

выход промпродукта

$$\gamma_{пп} = \gamma'_c - \frac{\gamma_\Lambda' \gamma_{c(к)} + \gamma'_т \gamma_{c(n)}}{100} + \frac{\gamma_c' (\gamma_{\Lambda(пп)} + \gamma_{т(пп)})}{100}, \qquad (5.24)$$

зольность промпродукта

$$A^d_{пп} = \frac{(100 - (\gamma_{\Lambda(пп)} + \gamma_{т(пп)})) A^d_c + \gamma_{\Lambda(пп)} A^d_\Lambda + \gamma_{т(пп)} A^d_т}{100}. \qquad (5.25)$$

выход отходов (породы)

$$\gamma_п = \gamma'_т - \frac{\gamma_c' \gamma_{т(пп)} + \gamma_к \gamma_{т(к)}}{100} + \frac{\gamma'_т (\gamma_{c(n)} + \gamma_{\Lambda(n)})}{100}, \qquad (5.26)$$

зольность отходов

$$A^d_п = \frac{(100 - (\gamma_{\Lambda(n)} + \gamma_{c(n)})) A^d_т + \gamma_{\Lambda(n)} A^d_п + \gamma_{c(n)} A^d_c}{100} \qquad (5.27)$$

потери угля с отходами в процентах от исходной шихты

$$\gamma_{y(n)} = \frac{\gamma'_т (\gamma_{c(n)} - \gamma_{\Lambda(к)})}{100}, \qquad (5.28)$$

зольность угля, теряемого с отходами

$$A^d_{y(п)} = \frac{\gamma_{c(п)} A^d_c + \gamma_{л(п)} A^d_л}{\gamma_{c(п)} + \gamma_{л(п)}}, \qquad (5.29)$$

Обозначения величин в формулах (5.16)-(5.29):

$\gamma'_л, \gamma'_c, \gamma'_т$ – выход соответственно легких, средних и тяжелых фракций в данном машинном классе после их корректировки с учетом шламообразования в процентах от шихты исходных углей,

$A^d_л, A^d_c, A^d_т$ – зольность легких, средних и тяжелых фракций,

$\gamma_{л(вд)}$ – массовая доля легких фракций в промпродукте в процентах от промпродукта,

$\gamma_{л(п)}$ – массовая доля легких фракций в породе в процентах от породы,

$\gamma_{c(к)}$ – массовая доля средних фракций в концентрате в процентах от концентрата,

$\gamma_{c(п)}$ – массовая доля средних фракций в породе в процентах от породы,

$\gamma_{т(к)}$ – массовая доля тяжелых фракций в концентрате в процентах от концентрата,

$\gamma_{т(пп)}$ – массовая доля тяжелых фракций в промпродукте в процентах от промпродукта.

При переобогащении крупного дробленого промпродукта в смеси с мелким ожидаемые качественно-количественные показатели продуктов контрольной отсадочной машины рассчитываются по данным фракционного анализа питания машины и принятых засорений посторонними фракциями (табл.5.2, п.2). Показатели фракционного состава исходного промпродукта определяются по результатам опробования при нормальном режиме работы отсадочных машин крупного и мелкого зерна.

5.5.4. Расчет качественно-количественных показателей продуктов флотации

Качественно-количественные показатели продуктов флотации определяются по фактическим данным фабрики за истекший период с учетом изменения в планируемом периоде характеристик угля, влияющих на результате флотации.

Расчетом определяются:

зольность флотационного концентрата

$$A_к^d = A_{к(и)}^d \frac{A_{-1800}^d}{A_{-1800(и)}^d}, \qquad (5.30)$$

зольность отходов флотации

$$A_о^d = A_{о(и)}^d \frac{A_{+1800}^d}{A_{+1800(и)}^d}, \qquad (5.31)$$

выход флотационного концентрата

$$\gamma_к = \frac{\gamma_{шл}(A_о^d - A_{шл}^d)}{A_о^d - A_к^d}, \qquad (5.32)$$

выход отходов флотации

$$\gamma_о = \gamma_{шл} - \gamma_к, \qquad (5.33)$$

потери угля с отходами флотации

$$\gamma_{у(о)} = \frac{\gamma_о (A_{+1800}^d - A_о^d)}{85 - A_о^d}, \qquad (5.34)$$

зольность угля, теряемого отходами флотации

$$A_{у(о)} = \frac{\gamma_о A_о^d - A_{+1800}^d(\gamma_о - \gamma_{у(о)})}{\gamma_{у(о)}}, \qquad (5.35)$$

где A_{-1800}^d и $A_{-1800(и)}^d$ – зольность фракции плотностью менее 1800 кг/м^3 в кл.+0,5(I) мм исходного угля (горной массы) на планируемый и за истекший периоды, %;

A_{+1800}^d и $A_{+1800(и)}^d$ – зольность фракции плотностью более 1800 кг/м^3 в кл.+0,5(I) мм исходного угля на планируемый и за истекший периоды, %;

$\delta_{шл}$ – выход шлама (питание флотации) в процентах от исходного угля (горной массы), вычисляется по формуле (5.2);

$A^{d}_{шл}$ – зольность шлама (%), вычисляется по формуле (5.3);

85 – средняя зольность чистых глинистых пород,%.

ПРИМЕР РАСЧЕТА ПРАКТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ПРОДУКТОВ ОБОГАЩЕНИЯ

Уголь марки Ж обогащается до 0 мм следующими методами: кл.+13 мм на I-й и 2-й стадиях обогащения – в сепараторах СК 20, кл.13–0,5 мм – в отсадочной машине типа ОМ-13, шлам 0,5–0 мм – флотацией.

Исходные данные на планируемый период приведены в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Теоретический баланс продуктов обогащения

Продукты	Плотность разделения, кг/м³	Характеристика продуктов: выход,%	зольность,%	сера,%
I	2	3	4	5
	Кл. +13 мм			
Концентрат	1500	21,2	6,7	-
Промпродукт	1800	2,2	40,3	-
Отходы		10,1	76,7	-
Итого		33,5	30,0	
	Кл. 13–0,5			
Концентрат	1500	43,0	4,4	-
Промпродукт	1800	4,8	36,0	-
Отходы		8,3	75,0	
Итого		56,1	17,5	-
Итого по кл.+0,5 мм		89,6	22,2	-
Класс 0,5–0 мм		10,4	22,6	
Всего		100,0	22,2	

Примечание: Крупный и мелкий машинные классы угля согласно ГОСТ 10100-75 относятся к средней категории обогатимости.

Данные за истекший период:

зольность переработанного на фабрике угля $A^d_{исх(и)}$ = 21,0%,

средневзвешенная зольность кл.+0,5 мм $A^d_{+0,5(и)}$=19,9%,

массовая доля кл.0,5-0 мм в переработанном угле $\gamma_{-0,5(и)}$=9,8%,

зольность фракций плотностью =1800 кг/м^3
в кл.+0,5 мм $A^d_{-1800(и)}$=8,6%,

зольность фракций плотностью +1800 кг/м^3 в кл.+0,5 мм $A^d_{+1800(и)}$= = 77,5%.

Характеристика продуктов флотации приведена в табл.5.3.

Таблица 5.3

Средние показатели продуктов флотации, соответствующие нормальным условиям работы флотоотделения

Продукты флотации	Выход, %		A ,%
	к классу	к исх.углю	
I	2	3	4
Концентрат	76,8	13,6	9,0
Отходы	23,2	4,1	75,0
Итого	100,0	17,7	24,3

Требуется рассчитать практический баланс продуктов обогащения на планируемый период с учетом засорения посторонними фракциями, приведенными в приложении 19.

Расчетом определяются следующие показатели:

1. Выход и зольность шлама, обогащаемого флотацией, по формулам (5.3) и (5.5)

$$\gamma_{шл} = 17,7\,\frac{10,4}{9,8} = 18,78\%,$$

$$A^d_{шл} = 24,3\,\frac{22,2}{21,0} = 25,7\%.$$

2. Суммарный выход и зольность дополнительно образующегося шлама от крупного (+13 мм) и мелкого (13-0,5 мм) машинных классов по формулам (5.2) и (5.4)

$$\Delta = 18,78 - 10,4 = 8,38\%,$$

$$A^{d}_{\Delta} = \frac{18,78 \times 25,7 - 10,4 \times 22,6}{18,78 - 10,4} = 29,5\ \%.$$

3. Выход и зольность шлама, образующегося отдельно от крупного и мелкого машинных классов, по формулам (5.6), (5.7), (5.9) и (5.10)

$$\Delta_{кл(к)} = \frac{8,38 \times 33,5}{33,5 + 56,1} = 3,13\%,$$

$$\Delta_{кл(м)} = 8,38 - 3,13 = 6,25\%,$$

$$A^{d}_{\Delta кл(к)} = \frac{29,5 \times 30}{22,1} = 40,0\ \%,$$

$$A^{d}_{\Delta кл(м)} = \frac{29,5 \times 17,5}{22,1} = 23,3\%.$$

4. Количество образующегося шлама от фракций различной плотности по формулам (5.11), (5.12)

а) в кл. +13 мм

$$y = \frac{3,13\ (40-30)}{76,7-30} = 0,67\%,$$

$$\Delta_{-1500} = \frac{21,2(3,13-0,67)}{33,5} = 1,56\%,$$

$$\Delta_{1500-1800} = \frac{2,2(3,13-0,67)}{33,5} = 0,16\%,$$

$$\Delta_{+1800} = \frac{10,1(3,13-0,67)}{33,5} = 0,74\%.$$

Произведитвя проверка вычислений: 3,62+0,40+0,70+0,53 = 5,25%, что равно количеству образовавшегося шлама в кл.13-0,5 мм.

5. Скорректированный выход фракции с учетом шламообразования

а) в кл. +13 мм

$\gamma'_{\text{л}} = 21{,}2-1{,}56 = 19{,}64\%$,

$\gamma'_{\text{с}} = 2{,}2-0{,}16 = 2{,}04\%$,

$\gamma'_{\text{т}} = 10{,}1-(0{,}74+0{,}67) = 8{,}69\%$,

б) в кл. 13-0,5 мм

$\gamma'_{\text{л}} = 43{,}0-3{,}62 = 39{,}38\%$,

$\gamma'_{\text{с}} = 4{,}8-0{,}40 = 4{,}40\%$,

$\gamma'_{\text{т}} = 8{,}32(0{,}70+0{,}53) = 7{,}07\%$.

6. Средневзвешенная зольность с учетом шламообразования

а) кл. +13 мм

$$A^{d}_{+13} = \frac{19{,}64\times6{,}7+2{,}04\times40{,}3+8{,}69\times76{,}7}{19{,}64+2{,}04+8{,}69} = 29{,}0\%,$$

б) кл. 13-0,5 мм

$$A^{d}_{13-0{,}5} = \frac{39{,}33\times4{,}4+4{,}40\times36{,}0+7{,}07\times75{,}0}{39{,}38+4{,}40+7{,}07} = 16{,}95\%.$$

Скорректированные показатели фракционного состава малинских классов с учетом шламообразования помещены в табл.5.4.

7. Практический выход и зольность конечных продуктов

а) при обогащении кл.+13 мм в двухпродуктовом сепараторе на 1-й и 2-й стадиях разделения по формулам (5.22)-(5,29):

выход концентрата

$$\gamma_{\text{к}} = 19{,}64 + \frac{2{,}04\times10+8{,}6\times10}{100} + \frac{19{,}64(0{,}2\ 0)}{100} = 19{,}48\%,$$

зольность концентрата

$$A^{d}_{\text{к}} = \frac{(100-(0{,}2+0))\times6{,}7+0{,}2\times40{,}3+0\times76{,}7}{100} = 6{,}8\%.$$

Таблица 5.4

Фракционный состав машинных классов +0,5 мм с учетом шламообразования

Фракции плотностью ($кг/м^3$)	+13 мм			13-0,5 мм		
	выход, %		A^d, %	выход, %		A^d, %
	к кл.	к исх. углю		к кл.	к исх. углю	
I	2	3	4	5	6	7
-1500	64,67	19,64	6,7	77,44	39,33	4,4
1500-1800	6,72	2,04	40,3	8,66	4,40	36,0
+1800	28,61	8,69	76,7	13,90	7,07	75,0
Итого без шламе	100,0	30,37	29,0	100,0	50,85	16,9
Образовавшийся шлам		3,13	40,0		5,25	23,3
Всего со шламом		33,5	30,0		56,1	17,5

выход промпродукта

$$\gamma_{пп} = 2{,}04 - \frac{19{,}64 \times 0{,}2 + 3{,}69 \times 0{,}4}{100} + \frac{2{,}04(10+10)}{100} = 2{,}38\%,$$

зольность промпродукта

$$A^d_{пп} = \frac{(100-(10+0))\times 40{,}3 + 20 \times 6{,}7 + 10 \times 76{,}7}{100} = 40{,}6\%,$$

выход отходов

$$\gamma_п = 30{,}37 - (19{,}48 + 2{,}38) = 8{,}51\%,$$

зольность отходов

$$A^d_п = \frac{(100-(0+0{,}4))76{,}7 + 0 \times 6{,}7 + 0{,}4 \times 40{,}3}{100} = 76{,}54\%,$$

потери угля с отходами (породой)

$$\gamma_{у(п)} = \frac{8{,}6\ (0{,}4+0)}{100} = 0{,}03\%,$$

зольность угля, теряемого с отходами

$$A^d_{у(п)} = \frac{0{,}4 \times 40{,}3 + 0 \times 6{,}7}{0{,}4+0} = 40{,}3\%,$$

б) при обогащении кл. 13-0,5 мм в отсадочной машине ОМ-18:

выход концентрата

$$\gamma_к = 39{,}38 - \frac{4{,}40 \times 15 + 7{,}07 \times 0{,}4}{100} + \frac{39{,}38(2{,}5+0{,}5)}{100} = 39{,}87\%,$$

зольность концентрата

$$A^d_к = \frac{(100-(2{,}5+0{,}5))\times 4{,}4 + 2{,}5 \times 36 + 0{,}5 \times 75}{100} = 5{,}5\%.$$

выход промпродукта

$$\gamma_{пп} = 4{,}40 - \frac{39{,}38 \times 2{,}5 + 7{,}07 \times 3}{100} + \frac{4{,}40(15+40)}{100} = 5{,}62\%.$$

зольность промпродукта

$$A^d_{пп} = \frac{(100-(15+40))\times 36+15\times 4{,}4+40\times 75}{100} = 46{,}8\ \%,$$

выход отходов

$$\gamma_п = 50{,}35-(39{,}87+5{,}62) = 5{,}36\%,$$

зольность отходов

$$A^d_п = \frac{100-(0{,}4+3)\times 75+0{,}4\times 4{,}4+3\times 36}{100} = 73{,}5\%.$$

потери угля с отходами

$$\gamma_{у(п)} = \frac{7{,}07(3+0{,}4)}{100} = 0{,}24\ \%,$$

зольность угля, теряемого с отходами

$$A^d_{у(п)} = \frac{3\times 36+0{,}4\times 75}{3+0{,}4} = 40{,}6\%,$$

в) при обогащении шлама флотацией по формулам (5.30) – (5.35):

зольность флотационного концентрата

$$A^d_к = 9\,\frac{8{,}3}{8{,}6} = 8{,}7\ \%,$$

зольность отходов флотации

$$A^d_о = 75{,}0\,\frac{75{,}9}{77{,}5} = 73{,}4\%,$$

выход флотационного концентрата

$$\gamma_к = \frac{18{,}78(73{,}4-25{,}7)}{73{,}4-8{,}7} = 13{,}84\ \%,$$

выход отходов флотации

$$\gamma_о = 18{,}78 - 13{,}84 = 4{,}94\%.$$

потери с отходами флотации

$$\gamma_{y(o)} = \frac{4,94\ (75,9-73,4)}{85-73,4} = 0,85\%,$$

зольность угля, теряемого с отходами

$$A^{d}_{y(o)} = \frac{4,94x73,4-75,9(4,94-0,85)}{0,85} = 61,4\%.$$

Результаты расчета ожидаемых показателей продуктов обогащения приведены в табл.5.5.

Таблица 5.5

Практический баланс продуктов обогащения

Продукты	Выход,%	Зольность,%	Среднегодовая зольность,%
Концентрат +13 мм	19,48	6,8	
Концентрат 13-0,5 мм	39,87	5,5	
Флотоконцентрат	13,84	8,7	
Итого концентрата	73,19	6,4	5,6
Промпродукт +13 мм	2,38	40,6	
Промпродукт 13-0,5 мм	5,62	46,9	
Итого промпродукта	8,00	45,0	45,0
Отходы +13 мм	8,51	76,9	
Отходы 13-0,5 мм	5,36	73,5	
Отходы флотации	4,94	73,4	
Итого отходов	18,81	74,8	
Всего	100,0	22,2	
в том числе потери:			
в отходах +13 мм	0,03	40,3	
в отходах 13-0,5 мм	0,24	40,6	
в отходах флотации	0,85	61,4	
Итого потерь	1,12	56,4	

Приложение I

Выкопировка из планов горных работ

Выкопировка составляется в соответствии с действующей инструкцией по производству геолого-маркшейдерских работ отдельно по пластам (слоям, уступам) с нанесением программы развития работы (разреза) по периодам.

На плане горных работ должны быть оконтурены красным цветом планируемые к отработке участки с разбивкой по кварталам и указаны пройденные и предполагаемые геологические нарушения. Отработанные участки оконтуриваются и заштриховываются черным цветом.

В пределах оконтуренных участков указываются данные о количестве вынутого угля и подлежащего выемке в планируемом периоде, указывается год выемки и наименование очистных и подготовительных выработок.

На планы горных работ наносятся результаты опробования пласта, осуществляемого в соответствии с требованиями ГОСТ в части отбора пластовых и эксплуатационных проб. Точки отбора пластовых проб обозначаются квадратами, сверху которых указывается дата (год) отбора; справа дробью: в числителе - зольность вынимаемой части пласта с учетом входящих в него породных прослойков и серы (в скобках); в знаменателе - суммарная зольность угольных пачек.

Точки отбора эксплуатационных проб обозначаются равносторонним треугольником, обращенным вершиной вниз в точке отбора. Над треугольником указывается сверху дата (год) отбора; справа дробью : в числителе - зольность пробы; в знаменателе - зольность породы +25 мм и ее массовая доля (в скобках).

Точки отбора керновых проб (скважины) обозначаются кружками. Справа указываются дробью: в числителе - общая зольность пласта с учетом входящих в него породных прослойков, в знаменателе - зольность всех угольных пачек.

Приложение 2

Геологические разрезы пластов

Геологические разрезы составляются, пополняются и корректируются геологической службой предприятия по данным геологических наблюдений в горных выработках, эксплуатационной разведки и опробования.

Построение разрезов производится по всем разведочным линиям, а также в плоскости основных вскрышных работ (на разрезах).

На вертикальном геологическом разрезе должны быть нанесены:

- все скважины и горные выработки, попадающие в плоскость разреза;

- границы рыхлых отложений;

- угольные пласты и вмещающие породы (угольные пласты и маркирующие горизонты увязываются по всему разрезу, вмещающие породы показываются только вдоль пересекающих их выработок и скважин);

- разрывные нарушения с указанием направления и угла падения сместителя и осевые линии складок;

- границы зоны выветривания и промышленных марок углей.

Разрезы выполняются в соответствии с требованиями, предъявляемыми к составлению геологической документации, и подписываются руководителем геологической службы предприятия.

Приложение 3

Характеристика качества пластов на отработанных и намечаемых к отработке участках по шахте, разрезу _____ производственного объединения _____

Фактические показатели за 19__ г.															На планируемый период													
пласты, забои	Добыча		№ актов	M, м		d^d, т/м³	W^r, %	Зольность %		S^d, %	V^{daf}, %	У, мм	Q_s^{daf}, Кдж/кг	пласты забои	добыча		№ актов	M, м		d^d, т/м³	W^r, %	зольность %		S^d, %	V^{daf}, %	У, мм	Q_s^{daf}, Кдж/кг
	т.т	%		общая	выним.			$A^d_{пл}$	$A^d_{уп}$						тт	%		общая	выним.			$A^d_{пл}$	$A^d_{уп}$				
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23	24	25	26	27	28

Главный инженер
Начальник ОТК
Начальник планового отдела
(Главный) геолог

Условные обозначения показателей:

M – мощность пласта, d^d – плотность сухой массы всех элементов вынимаемой части пласта,
W^r – массовая доля рабочей влаги, $A^d_{пл}$ – зольность вынимаемой части пласта, $A^d_{уп}$ – зольность угольных пачек, S^d – массовая доля общей серы, V^{daf} – летучие вещества сухой беззольной массы, У – толщина пластического слоя,
Q_s^{daf} – удельная теплота сгорания сухой беззольной массы по бомбе

Приложение 4

Характеристика горно-геологических условий добычи и средств механизации очистных и подготовительных работ на планируемый период по пластам шахты, разреза _____
производственного объединения _____

Наименование пластов и заборов	Горизонт (глубина разработки) Н, м	Угол падения пластов α, град.	Вид выемочной техники	Тип крепи	Скорость подвигания линии очистного забоя $V_{оз}$, м/мес	Способ проведения подготовительных выработок	Расход воды на орошение угля Q, м³/т	Характеристика боковых пород на планируемый период								
								кровли					почвы			
								тип породы по литологическому составу	коэффициент крепости $f_{кр}$	плотность $\gamma_{кр}$, т/м³	зольность $A^d_{кр}$, %	мощность пласта слоя Б, м	тип породы по литологическому составу	коэффициент крепости $f_{поч}$	плотность $\gamma_{поч}$, т/м³	зольность $A^d_{поч}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Таблица заполняется поочередно по каждому пласту

Главный инженер
Начальник ОТК
(Главный) геолог

Приложение 5

С П Р А В К А

о планируемой / фактической добыче угля на / за 19__ года по участкам шахты, разреза _____ производственного объединения _____

Пласты, забои	Горизонт, м	Количество тонн по кварталам				Итого	
		I	II	III	IV	тонн	%
1	2	3	4	5	6	7	8

(Заполняется отдельно за истекший и на планируемый периоды)

Главный инженер
Начальник планового
отдела

Приложение 6

Характеристика качества добытого угля и ожидаемая на планируемый период по шахте, разрезу _____ ПО _____

Показатели за истекший период 19___							Показатели на планируемый период							
Пласты, забои	Добыча		A^d, %	M^d, %	$A^d_м$, %	$M_{бп}$, м	Пласты, забои	Добыча		A^d, %	M^d, %	$A^d_м$, %	$M_{бп}$, м	Намечаемые сроки ввода и выбытия лав и пластов
	т.т	%						т.т	%					
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5

Главный инженер

Начальник ОТК

Условные обозначения показателей:

A^d – зольность добытого угля (фактическая и планируемая), M^d – массовая доля минеральных примесей крупностью более 25 мк, $A^d_м$ – зольность крупных минеральных примесей, $M_{бп}$ – засорение угля боковыми породами

Фактическая величина засорения на отработанных участках вычисляется по формуле $M_{бпф} = \frac{M_{пл} d_{пл} (A^d - A^d_{пл})}{d_{бп} (A^d_{бп} - A^d)}$, где все показатели принимаются за истекший период.

Приложение 7

С В О Д К А

результатов ситового анализа _____
(наименование фабрики, сортировки)

производственного объединения _____ на (за) _____
(указать период)

Шахты, разрезы	Класс крупности, мм												Итого			Размер максим. кусков, мм
	кл. I		кл.2		кл...		. . .		. . .				выход, %			
	выход, %		выход, %		выход, %		выход, %		выход, %				к шахте	к шихте	A^d, %	
	к шахте	к шихте	к шахте	к шихте	к шахте	к шихте	к шахте	к шихте	к шахте	к шихте	A^d, %	A^d, %				
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20
																I00			
																I00			
																I00			
																и т.д.			
Итого																I00			

Начальник ОТК

Примечания: I. Классы крупности устанавливаются отдельно для каждого предприятия (фабрики, сортировки) в зависимости от назначения продуктов рассева.

2. Показатели содержания массовой доли рабочей влаги и серы по классам крупности определяются при необходимости.

Приложение 8

С В О Д К А

результатов фракционного анализа углей сырьевой базы _____
(наименование фабрики)

производственного объединения _____ на(за) _____
(указать период)

Шахты, разрезы	Показатели, %	Крупный машинный класс с учетом продуктов разборки кл. +150 мм: плотность фракций, кг/м³			итого	Мелкий машинный класс: плотность фракций, кг/м³			итого	Крупный и мелкий машинные классы: плотность фракций, кг/м³			итого	Класс 0,5-0 (1-0) мм	Итого с участием класса 0,5-0 (1-0) мм
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
					100				100						100
Заполняется по всем шахтам (разрезам), включенным в сводку	выход: к классу														
	к шахте														
	к шихте														
	зольность A^d														
Итого по шихте исходных углей	выход: к классу														
	к шихте														
	зольн.ф.														

(см. продолжение)

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6
	зольность A^d:														
	элемент.фр.														
	всплывш.фр.														
	сера S^d:														
	элемент.фр.														
	всплывш.фр.														

Примечание. Плотность фракций устанавливается отдельно для каждой фабрики в зависимости от назначения продуктов обогащения.

Начальник ОТК

Приложение 9

Результаты фракционного анализа продуктов обогащения

ОФ _____ производственного объединения _____

за 19___ год

Тип обогатительного аппарата	Концентрат		Промпродукт		Отходы	
	содержание посторонних фракций в % от продукта					
	средних	тяжелых	легких	тяжелых	легких	средних
I	2	3	4	5	6	7

Гл.инженер

Начальник ОТК

Примечание. Таблица заполняется для гравитационных методов обогащения

Приложение 10

Характеристика качества отгруженной продукции
за 19 ___ г.

Предприятие _____

Производственного объединения (треста) _____

Вид продукции (марка, класс по размерам кусков и наименование продукта) _____

Периоды отгрузки, мес.	Отгружено тонн	Показатели качества, %			Массовая доля мелочи, %	Прочие показатели качества
		W^r	A^d	S^d		
I	2	3	4	5	6	7
I квартал						
II квартал						
I полугодие						
III квартал (в том числе заполняется по месяцам)						
IУ квартал (в том числе заполняется по месяцам)						
II полугодие						
Итого за год						

Главный инженер

Начальник ОТК

Примечание. Таблица заполняется отдельно для каждого вида товарной продукции.

Приложение II

Характеристика равномерности (указать показатель качества) отгруженной продукции за 19___г.

шахты, разреза _____

производственного объединения _____

Вид продукции _____

Периоды отгрузки, мес.	Отгружено: тонн (тыс. тонн)	Отгружено: %	Среднее значение показателя качества по периодам отгрузки	Распределение отгруженной продукции в % по интервалам (указать показатель качества): от ___ до ___	от ___ до ___	от ___ до ___	от ___ до ___	от ___ до ___	от ___ до ___	от ___ до ___	от ___ до ___	от ___ до ___
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3
I квартал												
II квартал												
I полугодие												
III квартал (в том числе заполняется по месяцам)												
IУ квартал (в том числе заполняется по месяцам)												
II полугодие												
Всего												

Главный инженер Начальник ОТК

Примечание. Таблицы заполняются по золе и влаге для всех видов товарной продукции, а по сере - только для углей и концентратов, отгружаемых на коксование и другие технологические цели. Интервалы принимаются не более: по золе и влаге - 0,5%, по сере - 0,1%.

Приложение I2

Допустимые засорения угля вмещающими породами, выраженные эквивалентной мощностью слоя ($M_{бп}$) для очистных забоев, оборудованных различной техникой

Мощность пласта, м	Величина допустимого засорения $M_{бп}$ в сантиметрах при значениях коэффициентов крепости кровли ($f_{кр}$) и пород почвы ($f_{поч}$), где $f = 0{,}01\sigma_{сж}$																											
	$f_{кр} < 1$				$1 \leq f_{кр} < 2$				$2 \leq f_{кр} < 3$				$3 \leq f_{кр} < 4$				$4 \leq f_{кр} < 5$				$5 \leq f_{кр} < 6$				$f_{кр} \geq 6$			
	$f_{поч}$				$f_{поч}$				$f_{поч}$				$f_{поч}$				$f_{поч}$				$f_{поч}$				$f_{поч}$			
	I,5	I,5–3,5	3,5–6	6–I0	I,5	I,5–3,5	3,5–6	6–I0	I,5	I,5–3,5	3,5–6	6–I0	I,5	I,5–3,5	3,5–6	6–I0	I,5	I,5–3,5	3,5–6	6–I0	I,5	I,5–3,5	3,5–6	6–I0	I,5	I,5–3,5	3,5–6	6–I0
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23	24	25	26	27	28	29

Таблица I

Комплексы КМ-88 и КМ-87 с узкозахватными комбайнами ИК-I0I, 2К-52

I,I	I0,7	9,9	9,3	8,9	9,0	8,2	7,6	7,2	7,5	6,7	6,I	5,7	6,2	5,4	4,8	4,4	5,I	4,3	3,7	3,3	4,2	3,4	2,8	2,4	I,9	I,I	0,5	0,I
I,2	I0,8	I0,0	9,4	9,0	9,I	8,3	7,7	7,3	7,6	6,8	6,2	5,8	6,3	5,5	4,9	4,3	5,2	4,4	3,8	3,4	4,3	3,5	2,9	2,5	2,0	I,2	0,6	0,2
I,4	II,0	I0,2	9,6	9,2	9,3	8,5	7,9	7,5	7,8	7,0	6,4	6,0	6,5	5,7	5,I	4,7	5,4	4,6	4,0	3,6	4,5	3,7	3,I	2,7	2,2	I,4	0,8	0,4
I,6	II,2	I0,4	9,8	9,4	9,5	8,7	8,I	7,7	8,0	7,2	6,6	6,2	6,7	5,9	5,3	4,9	5,6	4,8	4,2	3,8	4,7	3,9	3,3	2,9	2,4	I,6	I,0	0,6
I,8	II,4	I0,6	I0,0	9,6	9,7	8,9	8,3	7,9	8,2	7,4	6,8	6,4	6,9	6,I	5,5	5,I	5,8	5,0	4,4	4,0	4,9	4,I	3,5	3,I	2,6	I,8	I,2	0,8
2,0	II,6	I0,8	I0,2	9,8	9,9	9,I	8,5	8,I	8,4	7,6	7,0	6,6	7,I	6,3	5,7	5,3	6,0	5,2	4,6	4,2	5,I	4,3	3,7	3,3	2,8	2,0	I,4	I,0

Таблица 2

Комплексы КМК-97, КМО-97 с узкозахватной выемочной техникой (комбайны, струги)

0,8	II,4	9,7	8,3	7,6	I0,4	8,7	7,3	6,6	9,3	7,6	6,2	5,5	7,8	6,I	4,7	4,0	6,8	5,I	3,7	3,0	5,9	4,2	2,8	2,I	3,8	2,I	0,7	0
0,9	II,5	9,8	8,4	7,7	I0,5	8,8	7,4	6,7	9,4	7,7	6,3	5,6	7,9	6,2	4,8	4,I	6,9	5,2	3,8	3,I	6,0	4,3	2,9	2,2	3,9	2,2	0,8	0
I,I	II,6	9,9	8,5	7,8	I0,6	8,9	7,5	6,8	9,5	7,8	6,4	5,7	8,0	6,3	4,9	4,2	7,0	5,3	3,9	3,2	6,I	4,4	3,0	2,3	4,0	2,3	0,9	0
I,3	II,7	I0,0	8,6	7,9	I0,7	9,0	7,6	6,9	9,6	7,9	6,5	5,8	8,I	6,4	5,0	4,3	7,I	5,4	4,0	3,3	6,2	4,5	3,I	2,4	4,I	2,4	I,0	0

Таблица 3

Комплексы "Донбасс" с узкозахватными комбайнами

0,9	I0,0	9,4	8,3	7,2	9,0	8,4	7,3	6,2	8,0	7,4	6,3	5,2	6,2	5,6	4,5	3,4	5,6	5,0	3,9	2,8	3,5	2,9	I,8	0,7	I,4	0,8	0	0
I,I	I0,6	I0,0	8,9	7,8	9,6	9,0	7,9	6,8	8,4	7,8	6,7	5,6	6,4	5,8	4,7	3,6	5,9	5,3	4,2	3,I	3,9	3,3	2,2	I,I	I,5	0,9	0	0
I,2	I0,9	I0,3	9,2	8,I	9,8	9,2	8,I	7,0	8,6	8,0	6,9	5,8	6,6	6,0	4,9	3,8	6,0	5,4	4,3	3,2	4,0	3,4	2,3	I,2	I,6	I,0	0	0
I,3	II,I	I0,5	9,4	8,3	9,9	9,3	8,2	7,I	8,8	8,2	7,0	5,9	6,8	6,2	5,0	3,9	6,2	5,6	4,4	3,3	4,2	3,5	2,4	I,3	I,7	I,I	0	0

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23	24	25	26	27	28	29

Таблица 4

Комплексы ОКП,ОКМТ,2МКЗ,МК-75,I МКМ с узкозахватной выемочной техникой

I,8	I8,3	I5,7	I3,0	II,5	I6,3	I3,7	II,0	9,5	I4,8	I2,2	9,5	8,0	I2,8	I0,2	7,5	6,0	I0,3	7,7	5,0	3,5	8,3	5,7	3,0	I,5	5,3	2,7	0	0
2,0	I8,6	I6,0	I3,3	II,8	I6,6	I4,0	II,3	9,8	I5,I	I2,5	9,8	8,3	I3,I	I0,5	7,8	6,3	I0,7	8,0	5,3	3,8	8,6	6,0	3,3	I,8	5,5	2,9	0	0
2,2	I8,9	I6,3	I3,6	I2,I	I6,9	I4,3	II,6	I0,I	I5,3	I2,8	I0,I	8,6	I3,4	I0,8	8,I	6,6	II,I	8,3	5,7	4,I	8,9	6,3	3,6	2,I	5,7	3,I	0	0
2,4	I9,2	I6,6	I3,9	I2,4	I7,2	I4,7	II,9	I0,4	I5,7	I3,I	I0,4	8,9	I3,7	II,I	8,4	6,9	II,4	8,6	6,I	4,4	9,2	6,6	3,9	2,4	6,0	3,4	0	0
2,6	I9,5	I6,9	I4,2	I2,7	I7,5	I5,0	I2,2	I0,7	I6,0	I3,4	I0,7	9,2	I4,0	II,4	8,7	7,2	II,7	8,9	6,4	4,7	9,5	6,9	4,2	2,7	6,2	3,6	0	0
2,8	I9,8	I7,2	I4,5	I3,0	I7,8	I5,3	I2,5	II,0	I6,3	I3,7	II,0	9,5	I4,3	II,7	9,0	7,5	I2,0	9,2	6,7	5,0	9,8	7,2	4,5	3,0	6,5	3,8	0,2	0
3,0	20,I	I7,5	I4,8	I3,3	I8,I	I5,6	I2,8	II,3	I6,6	I3,9	II,3	9,8	I4,6	I2,0	9,3	7,8	I2,3	9,5	7,0	5,3	I0,I	7,5	4,8	3,3	6,7	4,I	0,5	0

Таблица 5

Узкозахватные комбайны ИК-I0I,2К-52,ГШ-68 и др.с индивидуальной крепью

0,8	I0,7	9,9	9,3	8,9	8,9	8,I	7,5	7,I	7,5	6,7	6,I	5,7	6,2	5,4	4,8	4,4	4,5	3,7	3,0	2,7	4,I	3,2	I,7	I,3	I,5	I,3	0	0
I,I	I0,9	I0,I	9,5	9,I	9,I	8,3	7,7	7,3	7,7	6,9	6,3	5,9	6,4	5,6	5,0	4,6	4,7	3,9	3,2	2,9	4,3	3,4	I,9	I,5	I,7	I,5	0	0
I,5	II,2	I0,4	9,8	9,4	9,4	8,6	8,0	7,6	8,0	7,2	6,6	6,2	6,7	5,9	5,3	4,9	5,0	4,2	3,6	3,2	4,6	3,7	2,2	I,8	2,0	I,8	0	0
I,9	II,5	I0,7	I0,I	9,7	9,7	8,9	8,3	7,9	8,3	7,5	6,9	6,5	7,0	6,2	5,6	5,2	5,3	4,5	3,9	3,5	4,9	4,0	2,5	2,I	2,	2,I	0,2	0
2,3	II,8	II,0	I0,4	I0,0	I0,0	9,2	8,6	8,2	8,6	7,8	7,2	6,8	7,3	6,5	5,9	5,5	5,6	4,8	4,2	3,8	5,2	4,3	2,8	2,4	2,6	2,4	0,5	0
2,7	I2,I	II,3	I0,7	I0,3	I0,3	9,5	8,9	8,5	8,9	8,I	7,5	7,I	7,6	6,8	6,2	5,8	5,9	5,I	4,5	4,I	5,5	4,6	3,I	2,7	2,9	2,7	0,8	0
3,I	I2,4	II,6	II,0	I0,6	I0,6	9,8	9,2	8,8	9,2	8,4	7,8	7,4	7,9	7,I	6,5	6,I	6,2	5,4	4,8	4,4	5,8	4,9	3,4	3,0	3,2	3,0	I,I	0
3,5	I2,7	II,9	II,3	I0,9	I0,9	I0,I	9,5	9,I	9,5	8,7	8,I	7,7	8,2	7,4	6,8	6,4	6,5	5,7	5,I	4,7	6,I	5,2	3,7	3,3	3,5	3,3	I,4	0

Таблица 6

Щитовые агрегаты АШ, АНШ

0,7	I9,5	I7,9	I6,3	I4,7	I8,I	I6,5	I4,9	I3,3	I7,0	I5,4	I3,8	I2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	6,8	5,2	3,6	2,0	4,6	3,0	I,4	0
0,8	I9,6	I8,0	I6,4	I4,8	I8,2	I6,6	I5,0	I3,4	I7,2	I5,6	I4,0	I2,4	-	-	-	-	-	-	-	-	6,9	5,3	3,7	2,I	4,6	3,0	I,4	0
I,0	I9,9	I8,3	I6,7	I5,I	I8,5	I6,9	I5,3	I3,7	I7,5	I5,9	I4,3	I2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	7,4	5,8	4,2	2,6	4,6	3,0	I,4	0
I,2	20,I	I8,5	I6,9	I5,3	I8,6	I7,0	I5,4	I3,8	I7,6	I6,0	I4,4	I2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	7,4	5,8	4,2	2,6	4,7	3,I	I,5	0
I,4	20,2	I8,6	I7,0	I5,4	I8,7	I7,I	I5,5	I3,9	I7,7	I6,I	I4,5	I2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	7,4	5,8	4,2	2,6	4,7	3,I	I,5	0
I,6	20,5	I8,9	I7,3	I5,7	I9,0	I7,4	I5,8	I4,2	I8,0	I6,4	I4,8	I3,2									7,5	5,9	4,2	2,6	4,7	3,I	I,5	0
I,8	20,8	I9,2	I7,6	I6,0	I9,3	I7,7	I6,I	I4,5	I8,3	I6,7	I5,I	I3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	7,6	6,0	4,3	2,7	4,7	3,I	I,5	0
2,0	2I,0	I9,4	I7,8	I6,2	I9,5	I7,9	I6,3	I4,7	I8,4	I6,8	I5,2	I3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	7,7	6,I	4,4	2,8	4,8	3,2	I,6	0
2,2	2I,3	I9,7	I8,I	I6,5	I9,7	I8,I	I6,5	I4,9	I8,6	I7,0	I5,4	I3,8	-	-	-	-	-	-	-	-	7,7	6,I	4,4	2,8	4,8	3,2	I,6	0

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23	24	25	26	27	28	29

Таблица 7

Узкозахватные комбайны "Темп", "Комсомолец-I" с индивидуальной крепью

0,5	9,I	7,8	6,5	5,4	9,0	7,7	6,4	5,3	8,8	7,5	6,2	5,I	-	-	-	-	-	-	-	-	4,7	3,4	2,I	I,0	2,8	I,5	0,2	0
0,7	9,4	8,I	6,8	5,7	9,2	7,9	6,6	5,5	9,I	7,8	6,5	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-	5,4	4,I	2,8	I,7	2,9	I,6	0,3	0
0,9	9,8	8,5	7,2	6,I	9,6	8,3	7,0	5,9	9,5	8,2	6,9	5,8	-	-	-	-	-	-	-	-	5,6	4,3	3,0	I,9	3,0	I,7	0,4	0
I,I	I0,4	8,8	7,5	6,4	9,9	8,6	7,3	6,2	9,8	8,5	7,2	6,I	-	-	-	-	-	-	-	-	5,8	4,5	3,2	2,I	3,I	I,8	0,5	0
I,3	I0,6	9,2	7,9	6,8	I0,3	9,0	7,7	6,6	I0,I	8,8	7,5	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	5,9	4,6	3,3	2,2	3,I	I,8	0,5	0
I,5	I0,8	9,5	8,2	7,I	I0,6	9,3	8,0	6,9	I0,5	9,2	7,9	6,8	-	-	-	-	-	-	-	-	6,2	4,9	3,6	2,5	3,2	I,9	0,6	0

Таблица 8

Комплексы КМ-8I, КМ-I20, КМ-I30 с узкозахватными комбайнами

I,8	9,2	7,8	6,5	6,I	8,7	7,3	6,0	5,6	8,2	6,8	5,3	5,I	7,7	6,3	5,0	4,6	7,4	6,0	4,6	4,2	4,8	4,5	3,I	2,I	3,I	2,7	0	0
2,0	9,4	8,0	6,7	6,3	8,9	7,5	6,2	5,8	8,4	7,0	5,7	5,3	7,9	6,5	5,2	4,8	7,6	6,2	4,8	4,4	5,2	4,7	3,3	2,3	3,2	2,9	0	0
2,2	9,7	8,3	7,0	6,6	9,I	7,7	6,4	6,0	8,6	7,2	5,9	5,5	8,I	6,7	5,4	5,0	7,8	6,4	4,9	4,5	5,3	4,9	3,5	2,5	3,3	3,0	0	0
2,4	I0,0	8,6	7,3	6,9	9,4	8,0	6,7	6,3	8,9	7,5	6,2	5,8	8,3	6,9	5,6	5,2	7,9	6,5	5,I	4,7	5,4	5,I	3,7	2,7	3,4	3,0	0	0
2,6	I0,2	8,8	7,5	7,I	9,7	8,3	7,0	6,6	9,I	7,7	6,4	6,0	8,5	7,I	5,8	5,4	8,I	6,7	5,3	4,9	5,5	5,2	3,8	2,8	3,4	3,I	0	0
2,8	I0,5	9,I	7,8	7,4	9,9	8,5	7,2	6,8	9,3	7,9	6,6	6,2	8,7	7,3	6,0	5,6	8,3	6,9	5,5	5,I	5,6	5,2	3,9	2,9	3,5	3,2	0,2	0
3,0	I0,7	9,3	8,0	7,6	I0,I	8,7	7,4	7,0	9,5	8,I	6,8	6,4	8,9	7,5	6,2	5,8	8,5	7,I	5,7	5,3	5,7	5,3	4,0	3,0	3,5	3,2	0,4	0
3,2	I0,9	9,5	8,2	7,8	I0,4	9,0	7,7	7,4	9,7	8,3	7,0	6,6	9,I	7,7	6,4	6,0	8,7	7,4	5,9	5,5	5,9	5,6	4,2	3,2	3,6	3,2	0,5	0

Таблица 9

Широкозахватные комбайны "Донбасс-II","Кировец",КЦТГ и др. с индивидуальной крепью

0,5	8,5	7,4	6,6	6,0	7,5	6,4	5,6	5,0	6,5	5,4	4,6	4,0	5,5	4,3	3,6	3,0	4,2	3,0	2,3	I,7	2,4	I,7	I,0	0,4	I,I	0,6	0,I	0
0,7	8,7	7,5	6,7	6,I	7,7	6,5	5,7	5,I	6,7	5,5	4,7	4,I	5,7	4,4	3,7	3,I	4,4	3,I	2,4	I,8	2,5	I,8	I,I	0,5	I,2	0,7	0,I	0
0,9	8,9	7,6	6,8	6,2	7,9	6,6	5,8	5,2	6,9	5,6	4,8	4,2	5,9	4,5	3,8	3,2	4,6	3,2	2,5	I,9	2,7	I,9	I,I	0,5	I,2	0,7	0,I	0
I,I	9,2	7,7	6,9	6,3	8,2	6,7	5,9	5,3	7,2	5,7	4,9	4,3	6,2	4,7	3,9	3,3	4,9	3,3	2,6	2,0	2,8	2,0	I,I	0,5	I,3	0,7	0,I	0
I,3	9,4	7,8	7,0	6,4	8,4	6,8	6,0	5,4	7,4	5,8	5,0	4,4	6,4	4,8	4,0	3,4	5,I	3,4	2,7	2,I	2,9	2,I	I,2	0,6	I,3	0,7	0,I	0
I,5	9,6	7,9	7,I	6,5	8,6	6,9	6,I	5,5	7,6	5,9	5,I	4,5	6,6	5,0	4,I	3,5	5,3	3,5	2,8	2,2	3,I	2,2	I,2	0,6	I,4	0,8	0,I	0
I,7	I0,0	8,I	7,3	6,7	9,0	7,I	6,3	5,7	8,0	6,I	5,3	4,7	7,0	5,I	4,3	3,7	5,6	3,7	2,9	2,3	3,2	2,3	I,2	0,6	I,5	0,8	0,I	0
I,9	I0,3	8,3	7,5	6,9	9,3	7,3	6,5	5,9	8,3	6,3	5,5	4,9	7,3	5,3	4,5	3,9	5,8	3,9	3,0	2,4	3,4	2,4	I,3	0,7	I,6	0,9	0,I	0

Приложение I3

Значения корректирующих коэффициентов, характеризующих изменение величины засорения добываемого угля вмещающими породами ($M_{бп}$) в зависимости от скорости подвигания линии очистного забоя

Угол падения пласта	Тип крепи и выемочной техники	Значения K_v при скорости подвигания линии очистного забоя (м/мес)						
		40	50	60	70	80	90	100 и более
до 35°	Мехкомплексы:							
	КМК-97, КМС-97	I,00	0,93	0,87	0,80	0,72	0,66	0,60
	КМ-88, КМ-87	I,00	0,93	0,90	0,85	0,8I	0,77	0,73
	"Донбасс", КСД	I,00	0,9I	0,84	0,76	0,70	0,64	0,59
	ОКП, ОКМТ, 2МКЗ, 1МКМ	I,00	0,96	0,92	0,88	0,85	0,8I	0,77
	КМ-8I, КМ-I20, КМ-I30	I,00	0,94	0,90	0,86	0,8I	0,76	0,72
	Узкозахватные комбайны и струги с индивидуальной крепью	I,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,89
	Широкозахватные комбайны с индивидуальной крепью	I,00	0,89	0,80	0,72	0,64	-	-
Более 35°	Щитовые агрегаты АЩ, АНЩ	I,00	0,98	0,95	0,92	0,88	0,86	0,83
	Комбайны "Темп","Комсомолец-I" и др. с индивидуальной крепью	I,00	0,87	0,70	0,60	-	-	-
	Отбойные молотки и индивидуальная крепь	I,00	0,94	0,92	0,87	-	-	-

Приложение I4

Долевое участие ложной кровли в засорении угля

Вид выемочной техники и крепи	Значение коэффициентов $K_{дк}$ при углах падения пластов			
	до 18^0	$18-25^0$	$25-35^0$	$> 35^0$
I	2	3	4	5
I. Отбойные молотки, врубовые машины, буровзрывные работы с применением индивидуальной крепи	0,2	0,45	0,6	0,8
2. Широкозахватные комбайны с индивидуальной крепью	0,3	0,6	0,8	I,0
3. Узкозахватные комбайны с индивидуальной крепью, струги	0,4	0,8	I,0	I,0
4. Комплексы:				
"Донбасс"	0,7	0,9	-	-
КМК-97, КМО-97	0,5	-	-	-
КМ-87, КМ-88, КМ-8I	0,8	0,9	I,0	-
ОКП, ОКМТ, 2МКЭ	I,0	-	-	-
АШ, АНШ	-	-	-	I,0
2КГД и др.	-	-	-	I,0

Приложение I5

НОРМАТИВЫ

(предельные)

увеличения зольности эксплуатационной части пласта за счет вмещающих пород в процентах зольности на I м мощности пласта

Показатели	Типы вмещающих пород			
	плотные базальты, песчаники, известняки	песчаники, плотный песчаный сланец, сланцевый песчаник, плотный и вязкий глинистый сланец	трещиноватый песчаник и известняк Обыкновенный сланцевый песчаник и глинистый сланец	сланец глинистый с наличием плоскостей напластования и трещин, дующий глинистый сланей, сильно трещиноватый песчаник (сланцевый), углистый сланец
Классификация их по прочности	Очень крепкие (устойчивые)	Крепкие (средней устойчивости)	Средней крепости (малоустойчивые)	Слабые и очень слабые (неустойчивые)

Угол падения	>45°	<45°	>45°	<45°	>45°	<45°	>45°	<45°
Увеличение А от засорения:								
с кровли	0	0	0,5	0,5	2,0	I,0	2,5	2,0
с почвы	0	0	0,5	0	I,5	0,5	2,0	I,0

Примечание: I. Если в кровле или почве оставляется пачка угля (полностью или частично), то засорение принимается равное нулю.

2. Для определения норматива засорения для конкретных условий необходимо табличное значение разделить на мощность пласта.

Приложение I6

Эффективность грохочения углей при внешней влажности до 3%

Удельная нагрузка, т/час/м²	Значения показателей эффективности рассортировки (%) на ситах с отверстиями в мм			
	6 x 6	I0 x I0	I3 x I3	25 x 25
I	2	3	4	5
6	98	-	-	-
8	92	-	-	-
I0	84	98	-	-
I2	-	94	98	-
I4	-	88	94	-
I6	-	84	92	-
I8	-	-	88	98
20	-	-	84	96
22	-	-	-	94
24	-	-	-	92
26	-	-	-	88
28	-	-	-	86
30	-	-	-	84

Приложение I7

Корректирующие коэффициенты K_w для определения эффективности грохочения при внешней влажности угля свыше 3%

Размеры отверстий сит, мм	Значения корректирующих коэффициентов при внешней влажности (%)					
	3	4	4,5	5	6	более 6
I	2	3	4	5	6	7
6 х 6	I,0	0,75	0,65	0,60	0,5x)	-
I0 х I0	I,0	0,85	0,70	0,65	0,56x)	-
I3 х I3	I,0	0,90	0,75	0,70	0,65x)	-
25 х 25	I,0	I,0	0,95	0,92	0,90	0,8

x) Принимать при систематической очистке сит и применении струнных сит.

Гигроскопическая влажность углей различных бассейнов и районов С С С Р

Марка угля	Донецкий	Львовско-Волынский	Кузнецкий	Карагандинский	Печорский, Канско-Ачинский, Красноярский	Бурятский, Читинский, Тувинский	Уральский, Башкирский	Ср. Азия	Черемховский, Хабаровский	Якутский, Магаданский	Приморский	Сахалинский	Подмосковный
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
$Б_2$	-	-	-	-	-	-	-	II	-	-	-	-	II
$Б_3$	-	-	-	-	-	-	-	II-I2	-	-	-	-	II-I2
Д	5-I0		4		7	7		5,5-I0	4-4,5	3-5,6	3,5	3,5-4,5	-
Г	2-6	I,5	2-3	-	-	3	I,5-3,8		2,5-4	2,5	2	2-3	-
ГЖ	2-4	I-I,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ж	I,5	-	2	-	I,8-2,3	I	-	-	-	2	-	I	-
К	I,5	-	I,5	I,5	I,7	-	-	-	-	-	-	I	-
ОС	I-I,5	-	I,5	I,5	I,7	-	-	I,2		-	I,5-I7	-	-
СС	-	-	I,5	2,0	I,7	-	-	I,7	-	-	-	-	-
Т	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I,2-I,5	-	-
А	I,5-2,5	-	-	-	-	-	I,5	-	-	2,5-5,5	-	-	-

Приложение I9

Засорение продуктов обогащения посторонними фракциями (в процентах к продукту)

I) при обогащении в тяжелых средах (суспензиях)

Плотность разделения, кг/м³	Концентрат	Промпродукт		Отходы
	содержание фракций плотностью (в %% от продукта			
	больше плотности разделения	меньше плотности разделения	больше плотности разделения	меньше плотности разделения
	Тяжелосредные сепараторы			
I400	0,2			0,3
I500	0,2			0,4
I700	0,4			0,5
I800	0,5			0,8
I900	0,6			I,0
2000	I,0			I,2
2I00	I,2			I,5
трехпродуктовые				
I400, I800	ср.фр.0,2	8,0	8,0	ср.фр.0,3
I500, I800	ср.фр.0,2	I0,0	I0,0	ср.фр.0,4
I500, I900	ср.фр.3,3	II,0	II,7	ср.фр.0,8
	Тяжелосредные гидроциклоны двухпродуктовые			
I900	0,8			I,5
2I00	I,0			I,8
	Тяжелосредные гидроциклоны трехпродуктовые			
I400, I500	ср.фр.5,0	I0,0	2,0	л.фр.I,0
I900	тяж.фр.5,0	I0,0	2,0	ср.фр.I,0

2) при обогащении углей в отсадочных машинах типа ОМ с выделением трех продуктов

Обогатимость угля по ГОСТ 10100-75	Концентрат		Промпродукт		Отходы	
	содержание посторонних фракций (в % от продукта)					
	средних	тяжелых	легких	тяжелых	легких	средних
I	2	3	4	5	6	7
Крупный машинный класс ≥10 мм						
Легкая	1,3	0,2	10	40	0,2	2,0
Средняя	1,5	0,2	13	40	0,2	2,0
Трудная	1,7	0,3	15	45	0,3	3,0
Оч.трудная	2,0	0,5	20	45	0,4	3,5
Мелкий машинный класс <13(25) до 0,5(1) мм						
Легкая	2,0	0,4	15	40	0,3	2,7
Средняя	2,5	0,5	15	40	0,4	3,0
Трудная	3,0	0,5	20	45	0,5	3,5
Оч.трудная	4,0	0,7	25	45	0,7	4,0
Контрольная отсадка						
Легкая	-	-	-	-	-	-
Средняя	-	-	-	-	-	-
Трудная	5,0	0,9	20	35	0,7	3,0
Оч.трудная	5,0	0,9	20	35	0,7	3,0

Примечание. При наличии контрольной отсадки крупный и мелкий промпродукт являются технологическими продуктами, подвергаемыми пересобогащению.

3) при обогащении углей в отсадочных машинах типа ОМ с выделением двух продуктов

Продукты	Легкая обогатимость		Средняя обогатимость		Трудная обогатимость		Очень трудная обогатимость	
	содержание фракций плотностью (в %% от продукта)							
	больше плотности разделения	меньше плотности разделения	больше плотности разделения	меньше плотности разделения	больше плотности разделения	меньше плотности разделения	больше плотности разделения	меньше плотности разделения
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Каменный уголь крупный ⩾10(25) мм								
Концентрат	3,0	97,0	3,5	96,5	4,0	96,0	5,0	95,0
Отходы	99,0	I,0	98,5	I,5	93,0	2,0	97,5	2,5
Каменный уголь мелкий <10(25) до 0,5(I) мм								
Концентрат	4,0	96,0	4,5	96,5	5,5	94,5	6,0	94,0
Отходы	98,5	I,5	98,0	2,0	97,5	2,5	97,0	3,0
Антрацит крупный ⩾10(25) мм								
Концентрат	4,0	96,0	5,0	95,0	6,0	94,0	7,0	93,0
Отходы	99,0	I,0	98,5	I,5	9,8	2,0	97,0	2,5
Антрацит мелкий <10(25) до 0,5(I) мм								
Концентрат	5,0	95,0	6,0	94,0	7,0	93,0	8,0	92,0
Отходы	98,0	2,0	97,5	2,5	97,0	3,0	96,5	3,5

Примечание. При неклассифицированной отсадке применять нормы засорения, установленные для мелких машинных классов.

4) при пневматическом методе обогащения

Обогатимость уг-ля по ГОСТ 10100-75	Концентрат		Промпродукт		Отходы	
	содержание посторонних фракций (в % от продукта)					
	средних	тяжелых	легких	тяжелых	легких	тяжелых
I	2	3	4	5	6	7
Крупный машинный класс ≥ 10(13) мм						
Легкая	2,5	I,3	-	-	5,0	7,0
Средняя	3,0	I,7	40,0	20,0	6,0	I0,0
Трудная	4,0	2,2	45,0	25,0	7,0	I2,0
Мелкий машинный класс < I0(I3) мм						
Легкая	3,0	I,5	-	-	6,0	8,0
Средняя	4,0	2,0	45,0	25,0	7,0	II,0
Трудная	5,0	2,5	50,0	30,0	8,0	I4,0

Приложение 20

ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА ДОБЫВАЕМОГО УГЛЯ

I. Уменьшение зольности

Ведение работ, связанных с взрыванием и уборкой породы в ремонтную смену

Устранение просыпания породы в межсекционные зазоры механрепи

Устранение наклонов и перекосов секций механрепи

Ограждение слабых пород кровли и почвы оставлением пачек угля

Использование способа управления кровлей ее плавным опусканием

Применение специальных мероприятий для поддержания слабых боковых пород

Подбор оборудования, обеспечивающего лучшее качество добываемого угля в конкретных условиях

Совершенствование у машиниста комбайна навыков работы в условиях сложной гипсометрии, повышение квалификации горнорабочих очистного забоя

Подготовка к прохождению горно-геологических нарушений

Применение раздельной выемки угля и породы

Организация раздельной выдачи угля и породы

Организация породовыборки

Механизация породовыборки

2. Уменьшение влажности

Отвод воды из пласта на стадии проведения подготовительных выработок

Дренажные работы: проведение дренажных выработок, бурение дренажных скважин, оборудование зумпфов и водосборников

Установка насосов

Очистой угля

Сушка угля

3. Повышение сортности

Установление типа, количества и расположения резцов на шнеке комбайна, дающих оптимальную сортность

Сокращение пересыпов угля, увеличение длины конвейеров

Максимально допустимое снижение высоты падения угля при его погрузке и перегрузке

Механизация отбора и разделки проб

4. Общие мероприятия

Поощрение повышения качества угля в системе оплаты труда

Включение в положение о социалистическом соревновании показателей качества добываемого угля

Организация комплексных проверок качества угля

Подписано к печати 02.06.1983г. БВ № 09095
Объем 6,0 п.л. Формат 60Х84 1/16
Заказ № 896 Тираж 1500экз.

г.Ворошиловград, бОП ВЦ Облстатуправления, ул.Луначарского № 91

gost.e-ecolog.ru