МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГОРНОЙ ГЕОМЕХАНИКИ И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА
ВНИМИ

Утверждаю

Первый заместитель Министра
угольной промышленности СССР

Л. Е. Графов
27.02.76 г.

ВРЕМЕННАЯ МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ ПОДГОТОВЛЕННЫХ И ГОТОВЫХ К ВЫЕМКЕ ЗАПАСОВ УГЛЯ (СЛАНЦА) НА РАЗРЕЗАХ МИНУГЛЕПРОМА СССР

Ленинград
1976

gost.e-ecolog.ru

УДК 622.013.362:622:33

Временная методика нормирования подготовленных и готовых к выемке запасов угля (сланца) на разрезах Минуглепрома СССР. Л., 1976 (М-во угольной пром-сти СССР, ВНИИ горн. геомех. и маркшейд. дела).

Составлена ВНИМИ в соответствии с планом-заказом и письмом Министра угольной промышленности СССР Д-29 от 29 февраля 1972 г. и предназначена для использования на действующих разрезах при разработке планов развития горных работ.

Ил. 11, табл. 7.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ). 1976.

В В Е Д Е Н И Е

Основными направлениями развития народного хозяйства СССР на 1976-1980 гг. предусмотрено довести добычу угля в 1980 г. до 790-810 млн. т. Намечен дальнейший рост добычи открытым способом за счет освоения Канско-Ачинского бассейна, увеличения добычи угля на Экибастузском и других крупнейших месторождениях страны. В связи с этим современные угольные разрезы оснащаются новой высокопроизводительной техникой, увеличиваются масштабы и интенсивность разработки. В результате необходим более глубокий и всесторонний анализ состояния производства для выбора оптимальных решений при управлении технологическими процессами. Все большее значение приобретает планирование горных работ на основе технико-экономических нормативов.

Учитывая важность данной проблемы, Минуглепром СССР в 1972 г. утвердил план основных работ по упорядочению нормативного хозяйства и совершенствованию системы нормативной информации в угольной промышленности (письмо Министра угольной промышленности СССР Д-29 от 29 февраля 1972 г.). ВНИМИ было поручено разработать настоящую "Временную методику...". Для выполнения этого задания рассмотрена литература о нормировании запасов, составлен ее обзор, изучены вопросы нормирования запасов на основных угольных разрезах объединений "Кемеровоуголь", "Экибастузуголь", "Востсибуголь", "Красноярскуголь", "Александрияуголь" и др.

Во "Временной методике..." большое внимание уделено расчету норматива подготовленных запасов, поскольку величина последних, по сравнению с готовыми к выемке, характеризуется большим объемом и неразрывно связана с требованиями правил безопасности[x] и технологическими схемами ведения горных работ.

---

x) Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. М., "Недра", 1972.

Правила технической эксплуатации при разработке угольных и сланцевых месторождений открытым способом. М., "Недра", 1972.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В целях обеспечения ритмичной работы каждый разрез, при заданном размере добычи и принятых технологических схемах ведения горных работ, должен иметь нормативное количество подготовленных и готовых к выемке запасов угля[x].

За нормативный принимается такой уровень подготовленных и готовых к выемке запасов, который технически возможен и экономически оправдан при современном состоянии техники и технологии ведения горных работ.

Нормирование подготовленных запасов производится с учетом геологических, горнотехнических и экономических условий, а также прогрессивных показателей работы разреза.

"Временная методика..." рекомендуется для использования на действующих разрезах при разработке планов развития горных работ.

---

x) Все, что говорится здесь об угле, также относится к горючим сланцам.

2. НОРМИРОВАНИЕ ПОДГОТОВЛЕННЫХ И ГОТОВЫХ К ВЫЕМКЕ ЗАПАСОВ

Для обеспечения нормального развития горных работ и выполнения государственного плана каждый разрез должен иметь нормативное количество подготовленных и готовых к выемке запасов, рассчитанное в соответствии с данной методикой.

Категорийность запасов по степени подготовленности к очистной выемке устанавливается в соответствии с инструкцией[x].

Величина норматива запасов зависит от ширины рабочей площадки, высоты угольного уступа, расстояния по фронту работ между нижним (последним) вскрышным и первым (верхним) угольным уступами, расстояния по фронту работ между угольными уступами, количества одновременно действующих уступов и ритмичности работ по подготовке и погашению запасов.

Норматив подготовленных и готовых к выемке запасов в целом по разрезу устанавливается как сумма нормативов по отдельным угольным уступам.

Нормативы запасов по отдельным уступам (заходкам) устанавливаются в зависимости от применяемой техники, а также от последовательности ведения очистных и вскрышных работ.

В соответствии с проектом ведения горных работ определяется ширина рабочей площадки по каждому уступу, размер которой зависит от ширины заходки, предохранительной бермы, призмы обрушения и полосы для размещения транспортных путей и дополнительного оборудования. Опережение забоя последнего вскрышного уступа, обнажающего кровлю пласта, по отношению к забою первого угольного уступа, а также расстояния между забоями угольных уступов должны быть такими, чтобы обеспечить в них нормальную работу по добыче и вскрыше (см. "Правила технической эксплуатации...", §§ 101, 102, 128, 135, 153 и "Единые правила безопасности...", § 44).

Подготовленные запасы угля в пределах установленных таким образом границ принимаются за норматив запасов при идеальной работе разреза, когда нет осложняющих факторов (простои оборудования, изменение темпов добычи и вскрыши, а также горно-геологических условий, таких как увеличение мощности покрываю-

---

x) Отраслевая инструкция по учету балансовых и расчету промышленных запасов, определению, нормированию, учету и экономической оценке потерь угля (сланца) при добыче. М., 1974 (ИГД им. А. А. Скочинского).

щих пород, уменьшение мощности пласта, геологические нарушения и др.). Эти запасы в дальнейшем называются т е х н и ч е с к и м н о р м а т и в о м.

Если есть осложняющие факторы, то помимо технического норматива, для нормальной работы разреза по добыче угля необходимо иметь резерв подготовленных и готовых к выемке запасов на случай непредвиденной остановки работ по вскрыше или невыполнения плана подготовки запасов.

Полный норматив подготовленных запасов по разрезу равен сумме технического норматива и резерва.

В зависимости от горногеологических условий и технологических схем ведения горных работ, выделены четыре группы разрезов, отрабатывающих:

I - горизонтальные и пологопадающие пласты небольшой мощности одним уступом при бестранспортной системе разработки;

II - мощные пласты горизонтального и пологого падения несколькими уступами при транспортной или комбинированной системе разработки;

III - свиту пластов различного падения;

IУ - горизонтальные и пологие пласты с применением транспортно-отвальных мостов (ТОМов).

Для каждой группы разрезов методика нормирования запасов будет различной.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМАТИВА

3.1. Подготовленные запасы

Для первой группы разрезов, отрабатывающих горизонтальные и пологопадающие пласты одним уступом на полную мощность (рис. 1), технический норматив подго-

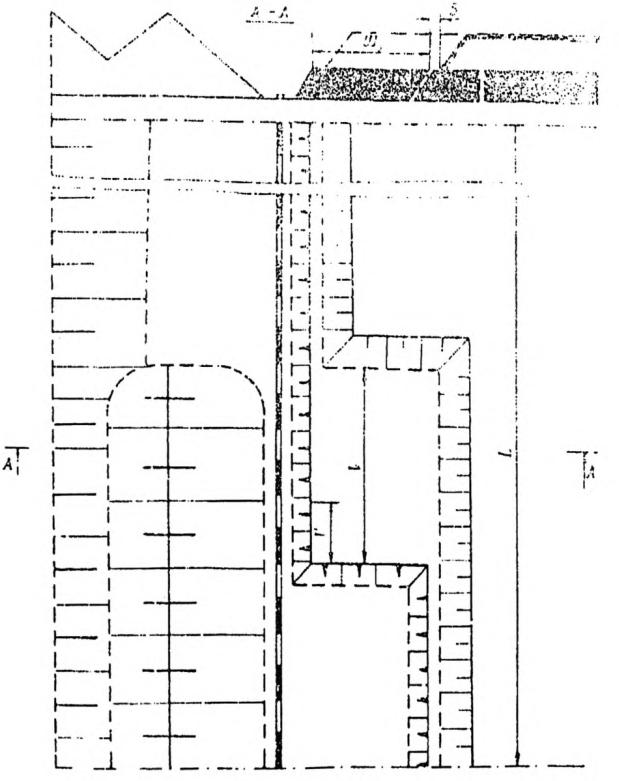


Рис. 1. Схема к расчету нормативов запасов при отработке пологих пластов одним уступом бестранспортной системой разработки

Б – берма для предотвращения засорения угля вскрышными породами

товленных запасов для одного забоя будет равен:

$$Q_{тп} = Ш_з \, l \, h \, \gamma_v \, K_и \quad , \qquad (1)$$

где $Q_{тп}$ – технический норматив подготовленных запасов, т; $Ш_з$ – ширина угольной заходки, м; h – высота уступа, включая потери в кровле и почве пласта, м; γ_v – объемный вес угля, т/м^3; l – расстояние между добычным и вскрышным забоями, м; $K_и$ – коэффициент извлечения угля из балансовых запасов, доли единицы.

Расстояние l между забоями угольного и вскрышного уступов должно обеспечить размещение необходимого оборудования для работ по вскрыше, зачистке, рыхлению, а также по добыче угля.

Необходимое расстояние между каждым видом оборудования, размещенным на уступе, должно удовлетворять требованиям "Правил безопасности...". Величины L , l , $Ш_з$ и h принимаются по проекту.

В целом по разрезу технический норматив $Q_{тп}$ определяется как сумма нормативов по отдельным забоям (уступам)

$$Q_{тп} = \sum_{1}^{n} Q_{тп_i} \qquad (2)$$

В о в т о р о й г р у п п е р а з р е з о в, отрабатывающих мощные пласты горизонтального и пологого падения несколькими уступами, возможны три основных варианта.

В первом варианте (рис. 2) отработка верхнего угольного уступа производится вслед за вскрышным с отставанием на величину l_1 , как и в первой группе разрезов. Все последующие угольные уступы отрабатываются вслед за первым (верхним) с отставанием на l_2 , l_3 и т. д., определяемым проектом в соответствии с требованиями правил безопасности. Остановка горных работ на любом уступе задерживает работы на всех последующих уступах.

Во втором варианте (рис. 3) первый угольный уступ отрабатывается вслед за вскрышей с отставанием на величину l_1 , второй смещен относительно первого на ширину рабочей площадки и его забой отстает от забоя первого угольного уступа на величину l_2 ; третий – смещен относительно второго на ширину рабочей площадки и его забой отстает от забоя второго на величину l_3 . В такой же последовательности отрабатываются все последующие уступы.

При таком порядке отработки только первый угольный уступ находится в зависимости от подвигания вскрышного. При остановке работ на вскрышном уступе необходимо прекращать работы на первом угольном уступе. Работы на остальных угольных уступах не зависят друг от друга.

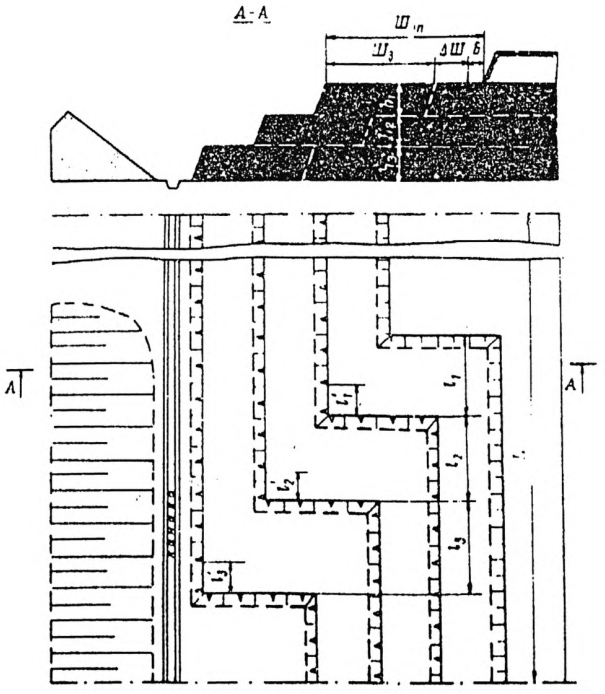


Рис. 2. Схема к расчету нормативов запасов при отработке мощного пласта несколькими уступами транспортной или комбинированной системой разработки (первый вариант)

В третьем варианте (рис. 4) все уступы смещены по отношению друг к другу на ширину рабочей площадки и отрабатываются с отставанием один от другого на величину l_1 , l_2 и т. д.

При такой схеме работы на угольных уступах независимы, т. е. остановка любого из них не задерживает добычных работ на остальных.

В общем случае, когда ширина рабочей площадки больше ширины заходки, технический норматив подготовленных запасов определяют из следующих выражений.

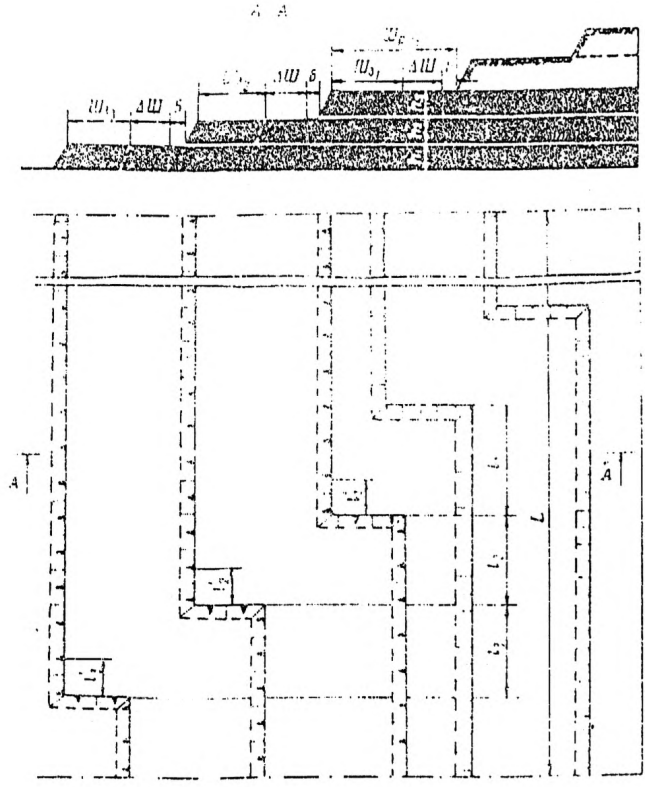


Рис. 3. Схема к расчету нормативов запасов при отработке мощного пласта несколькими уступами транспортной или комбинированной системой разработки (второй вариант)

П о п е р в о м у в а р и а н т у (см. рис. 2)

для первого уступа

$$Q_{тп_1} = (Ш_{з_1} l_1 + \Delta Ш L) h_1 \gamma_v K_и ,$$

для второго

$$Q_{тп_2} = [Ш_{з_2} (l_1 + l_2) + 2 \Delta Ш L] h_2 \gamma_v K_и ,$$

для третьего

$$Q_{тп_3} = [Ш_{з_3} (l_1 + l_2 + l_3) + 3 \Delta Ш L] h_3 \gamma_v K_и$$

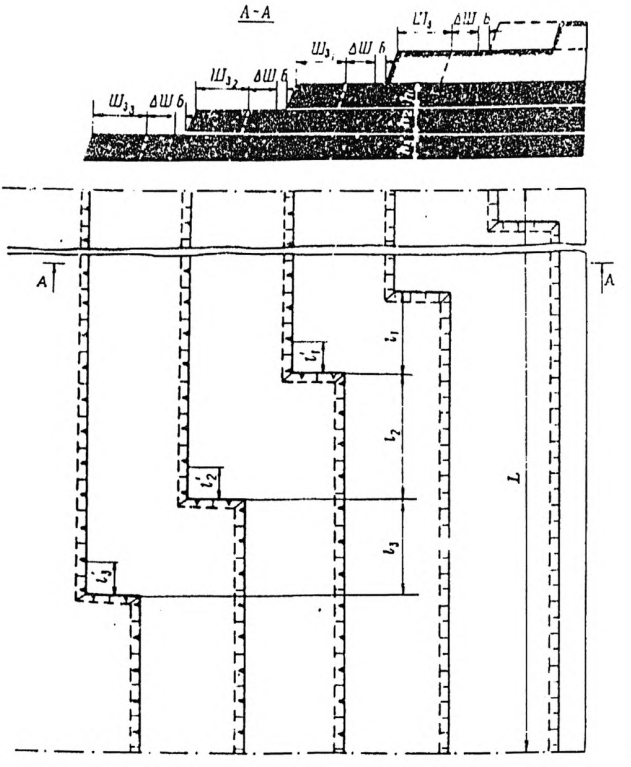


Рис. 4. Схема к расчету нормативов запасов при отработке мощного пласта несколькими уступами транспортной или комбинированной системой разработки (третий вариант)

для n- го

$$Q_{тп_n} = [Ш_{3_n} (l_1 + l_2 + \ldots + l_n) + n \Delta Ш L] h_n \gamma_v K_и \quad . \qquad (3)$$

где $Ш_{3_1}, Ш_{3_2}, \ldots, Ш_{3_n}$ – ширина заходки соответственно по первому, второму и т. д. уступам, м; $h_1, h_2, \ldots, h_n$ – высота соответственно первого, второго и т. д. уступов, м; $l_1, l_2, \ldots, l_n$ – отставание забоя первого угольного уступа от вскрышного и каждого последующего от предыдущего, м; $\Delta Ш$ – суммарная ширина транспортной полосы, полосы для размещения дополнительного

оборудования и проезда вспомогательного транспорта и полосы безопасности, м; L - длина фронта работ, м.

Остальные обозначения те же, что и в формуле (1).

Если на всех угольных уступах применяется однотипное оборудование и в связи с этим величины $Ш_3$, l и h по каждому из них равны между собой, то технический норматив подготовленных запасов в целом по варианту определится по формуле

$$Q_{тп} = 0{,}5\,n(n+1)\,(Ш_3\,l + \Delta Ш L)\,h\,\gamma_у K_и, \qquad (4)$$

где n - количество угольных уступов.

По второму варианту (см. рис. 3)

для первого уступа

$$Q_{тп_1} = (Ш_{3_1}\,l_1 + \Delta Ш L)\,h_1\,\gamma_у\,K_и,$$

для второго

$$Q_{тп_2} = \left[Ш_{3_2}\,(l_1 + l_2) + 2\,\Delta Ш L + Ш_{3_2} L\right] h_2\,\gamma_у K_и,$$

для третьего

$$Q_{тп_3} = \left[Ш_{3_3}\,(l_1 + l_2 + l_3) + 3\,\Delta Ш L + (Ш_{3_2} + Ш_{3_3}) L\right] \times h_3 \gamma_у K_и, \qquad (5)$$

для n-го

$$Q_{тп_n} = \left[Ш_{3_n}\,(l_1 + l_2 + \ldots + l_n) + n\,\Delta Ш L + (Ш_{3_2} + Ш_{3_3} + \ldots + Ш_{3_n}) L\right] h_n\,\gamma_у\,K_и,$$

Если величины $Ш_{3_i}$, l_i и h_i по каждому уступу равны между собой, то в целом по варианту технический норматив будет равен

$$Q_{тп} = 0{,}5\,h\,\gamma_у K_и \left[n(n+1)(Ш_3\,l + \Delta Ш L) + n(n-1) Ш_3 L\right]. \qquad (6)$$

По третьему варианту (см. рис. 4)

для первого уступа

$$Q_{тп_1} = (Ш_{3_1}\,l_1 + Ш_{3_1} L + \Delta Ш L)\,h_1\,\gamma_у\,K_и,$$

для второго

$$Q_{тп_2} = \left[Ш_{3_2}\,(l_1 + l_2) + (Ш_{3_1} + Ш_{3_2}) L + 2\,\Delta Ш L\right] h_2\,\gamma_у\,K_и,$$

для третьего

$$Q_{тп_3} = [Ш_{з_3}(l_1 + l_2 + l_3) + (Ш_{з_1} + Ш_{з_2} + Ш_{з_3})L + 3\Delta ШL]h_3\gamma_v K_и, \quad (7)$$

для n-го

$$Q_{тп_n} = [Ш_{з_n}(l_1 + l_2 + \ldots + l_n) + (Ш_{з_1} + Ш_{з_2} + \ldots + Ш_{з_n})L + n\Delta ШL]h_n\gamma_v K_и.$$

Если $Ш_{з_i}$, h_i и l_i по каждому уступу равны между собой, то в целом по варианту величина технического норматива составляет

$$Q_{тп} = 0{,}5n(n+1)[Ш_з(L + l) + \Delta ШL]h\gamma_v K_и. \quad (8)$$

Третья группа разрезов, разрабатывающих свиты пластов, характеризуется своими особенностями подготовки и отработки угольных пластов, отличными от двух предыдущих групп. Эти отличия выражаются в числе разрабатываемых пластов, составляющих свиту, в условиях их залегания, мощности угольных пластов (основных и отрабатываемых попутно) и разделяющих породных прослоев.

С учетом сказанного все разрезы, разрабатывающие свиты пластов, разделены на две подгруппы.

К первой подгруппе (рис. 5 и 6) отнесены разрезы, отрабатывающие запасы каждого пласта после проведения вскрышных работ.

Ко второй (рис. 7 и 8) – разрезы, отрабатывающие основные (мощные) пласты так же, как и в первой подгруппе, а второстепенные (маломощные) – попутно с проведением вскрышных работ для основных пластов.

Во второй подгруппе разрезов запасы нормируются только по основным (мощным) пластам, позволяющим вести добычу на всю ширину заходки (при крутом падении) или на всю высоту уступа (при пологом падении).

Запасы угля в пластах, отрабатываемых попутно со вскрышей, не нормируются.

Для третьей группы разрезов нормативное количество подготовленных запасов находят по следующим формулам.

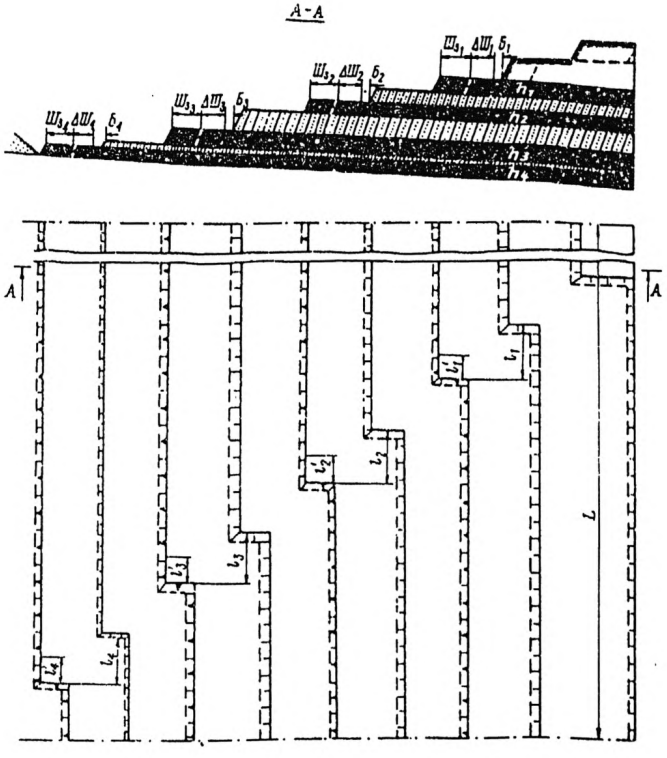


Рис. 5. Схема к расчету нормативов запасов при отработке свиты пологозалегающих пластов транспортной или комбинированной системой разработки

Первая подгруппа, а) При пологом и наклонном залегании (см. рис. 5)

по первому пласту

$$Q_{тп_1} = h_1 \gamma_v K_и [L_1 (Ш_{з_1} + \Delta Ш_1) + l_1 Ш_{з_1}]$$

по второму

$$Q_{тп_2} = h_2 \gamma_{v_2} K_и [L_2 (Ш_{з_2} + \Delta Ш_2) + l_2 Ш_{з_2}], \quad (9)$$

по третьему

$$Q_{тп_3} = h_3 \gamma_{v_3} K_и [L_3 (Ш_{з_3} + \Delta Ш_3) + l_3 Ш_{з_3}], \ldots$$

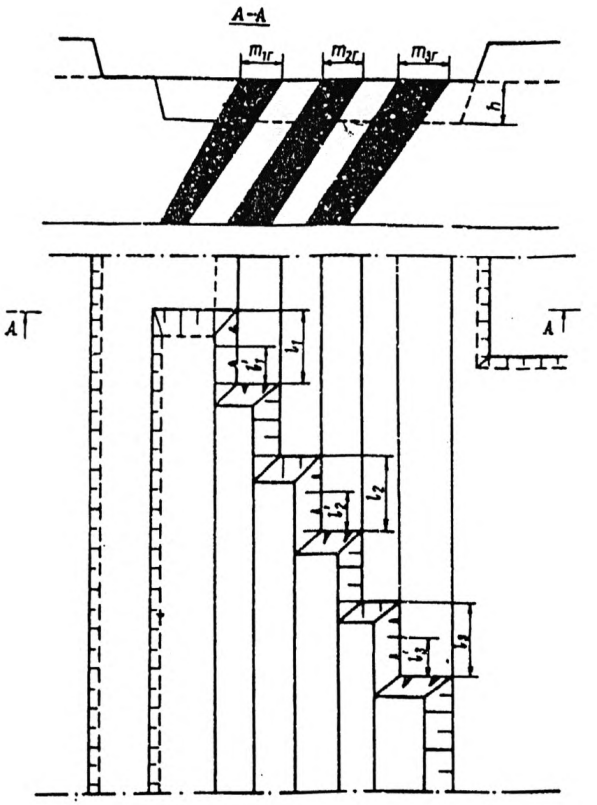


Рис. 6. Схема к расчету нормативов запасов при отработке свиты пластов крутого и наклонного падения

по n-му пласту

$$Q_{тп_n} = h_n \gamma_{v_n} K_и \left[L_n (Ш_{з_n} + \Delta Ш_n) + l_n Ш_{з_n} \right],$$

где h_1, h_2, h_3, ..., h_n – высота уступа соответственно первого, второго, ..., n-го угольного пласта, м; L_1, L_2, L_3, ..., L_n – длина фронта работ соответственно по первому, второму, ..., n-му пласту, м.

Суммарный норматив подготовленных запасов по свите в целом

$$Q_{тп} = Q_{тп_1} + Q_{тп_2} + \ldots + Q_{тп_n}. \qquad (10)$$

Примечание. Если прослой между двумя (или несколькими) угольными пластами в среднем менее 3 м, т. е. когда для отработки последующего пласта необходима зачистка пород-

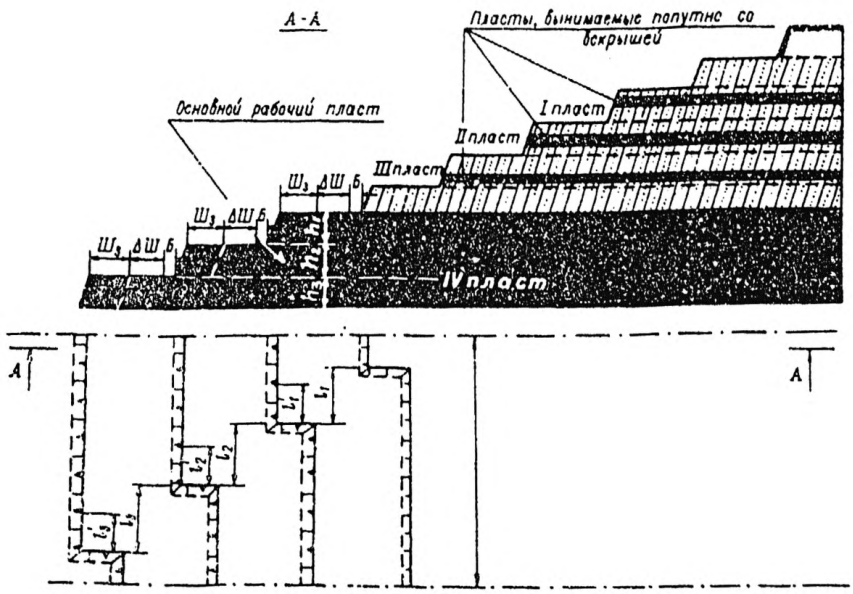


Рис. 7. Схема к расчету нормативов запасов при отработке свиты пластов пологого и наклонного падения

ного пропластка, то запасы угля в обоих сближенных пластах считаются подготовленными при выполнении объема вскрышных работ по верхнему пласту.

б) При наклонном и крутом залегании (см. рис. 8)
по первому пласту

$$Q_{тп_1} = l_1 m_{1г} h_1 \gamma_{у_1} K_и ,$$

по второму

$$Q_{тп_2} = l_2 m_{2г} h_2 \gamma_{у_2} K_и ,$$

по третьему

$$Q_{тп_3} = l_3 m_{3г} h_3 \gamma_{у_3} K_и ,$$

по n-му

$$Q_{тп_n} = l_n m_{nг} h_n \gamma_{у_n} K_и , \qquad (11)$$

где $m_{1г}$, $m_{2г}$, ... $m_{nг}$ - горизонтальная мощность первого, второго, ... n-го угольного пласта, м;

Значения остальных величин те же, что и в предыдущих формулах.

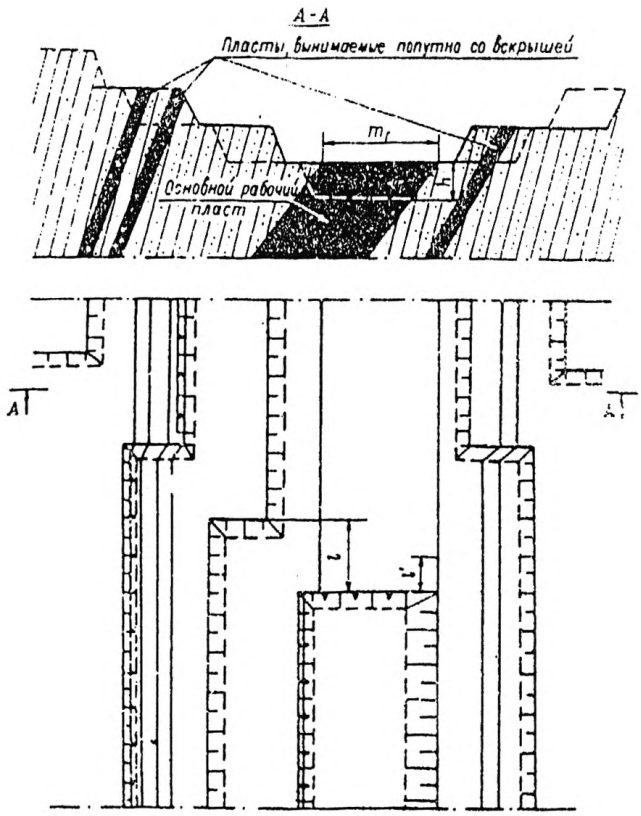


Рис. 8. Схема к расчету нормативов запасов при отработке свиты пластов крутого падения

Суммарное нормативное количество подготовленных запасов по свите в целом

$$Q_{тп} = Q_{тп_1} + Q_{тп_2} + \ldots + Q_{тп_n} \qquad (12)$$

Вторая подгруппа. а) При пологом и наклонном залегании пластов (см. рис. 7)

по первому уступу ($Q_{тп_1}$)

$$Q_{тп_1} = h_1 \gamma_v K_и [L(Ш_з + \Delta Ш) + l_1 Ш_з],$$

по второму ($Q_{тп_2}$)

$$Q_{тп_2} = h_2 \gamma_v K_и [2L(Ш_з + \Delta Ш) + (l_1 + l_2) Ш_з], \qquad (13)$$

по третьему ($Q_{тп_3}$)

$$Q_{тп_3} = h_3 \gamma_v K_и [3L(Ш_з + \Delta Ш) + (l_1 + l_2 + l_3) Ш_з].$$

по n-му ($Q_{тп_n}$)

$$Q_{тп_n} = h_n \gamma_v K_и [n L (Ш_з + \Delta Ш) + (l_1 + l_2 + \ldots + l_n) Ш_з].$$

Если на всех уступах значения l и h одинаковы, то последнее выражение формулы (13) примет вид

$$Q_{тп} = h \gamma_v K_и n [L (Ш_з + \Delta Ш) + l Ш_з]. \quad (14)$$

Суммарное нормативное количество подготовленных запасов по разрезу в целом

$$Q_{тп} = 0{,}5 n (n+1) [(Ш_з + \Delta Ш) L + Ш_з l] h \gamma_v K_и. \quad (15)$$

б) При крутом залегании пластов (см. рис. 8)
для основного пласта

$$Q_{тп} = l m_г h \gamma_v K_и . \quad (16)$$

Технический норматив подготовленных запасов во второстепенных пластах не устанавливается.

3.2. Готовые к выемке запасы

Готовые к выемке запасы в соответствии с § 1.29 "Отраслевой инструкции..." представляют собой часть подготовленных запасов. Для любой группы разрезов технический норматив готовых к выемке запасов по одному уступу (заходке)

$$Q_{тг_i} = Ш_з h l' \gamma_v K_и , \quad (17)$$

где l' – длина рабочей площадки уступа, зачищенная от породы, м.

Остальные обозначения те же, что и в формуле (1).

Величина l' определяется проектом или паспортом ведения горных работ.

В целом по разрезу технический норматив готовых к выемке запасов равен сумме нормативов по отдельным уступам (заходкам)

$$Q_{тг} = \sum_{1}^{n} Q_{тг_i} . \quad (18)$$

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗЕРВА ПОДГОТОВЛЕННЫХ И ГОТОВЫХ К ВЫЕМКЕ ЗАПАСОВ

В целях обеспечения бесперебойной добычи угля каждый разрез, помимо технического норматива, должен иметь резерв подготовленных и готовых к выемке запасов.

Величина резерва подготовленных запасов зависит от неравномерности их подготовки, а также добычи угля и определяется по каждому уступу или по разрезу в целом по формуле

$$Q_{рп_i} = K_1 \bar{Q}_{1_i}, \qquad (19)$$

где K_1 – коэффициент резерва подготовленных запасов, доли единицы; $\bar{Q}_{1_i}$ – среднемесячный план подготовки запасов по отдельным уступам или по разрезу, тыс. т.

Коэффициент резерва K_1 определяется по формуле

$$K_1 = t\sqrt{\left(\frac{\sigma_1}{Q_1}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{Q_2}\right)^2}, \qquad (20)$$

где σ_1 и σ_2 – среднеквадратические отклонения показателей подготовки запасов и добычи угля, тыс. т; t – коэффициент вероятности.

Величины σ_1 и σ_2 определяются по формулам

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{\Sigma (Q_{1_i} - Q_1)^2}{n_1}}, \qquad (21)$$

$$\sigma_2 = \sqrt{\frac{\Sigma (Q_{2_i} - Q_2)^2}{n_2}}, \qquad (22)$$

где Q_{1_i} и Q_{2_i} – фактические месячные объемы соответственно подготовки запасов и добычи угля по отдельным уступам или по разрезу (берутся за 1–2 последних года), тыс. т; Q_1 и Q_2 – средние значения величин Q_{1_i} и Q_{2_i}, тыс. т; n_1 и n_2 – количество месяцев, принятых для расчета величин σ_1 и σ_2.

В формуле (20) величину коэффициента вероятности t следует принимать равной 1,7, тогда надежность обеспеченности разреза запасами будет равна 90%, что вполне достаточно для практики.

В целом по разрезу величина резерва подготовленных запасов равна

$$Q_{рп} = \sum_{1}^{n} Q_{рп_i} , \qquad (23)$$

где $Q_{рп_i}$ - величина резерва подготовленных запасов по каждому уступу, вычисляемая по формуле (19), тыс. т.

Резерв готовых к выемке запасов определяется по каждому уступу или по разрезу в целом по формуле

$$Q_{рг_i} = K_2 \bar{Q}_{2_i} , \qquad (24)$$

где K_2 - коэффициент резерва готовых к выемке запасов, доли единицы; $\bar{Q}_{2_i}$ - среднемесячный план добычи угля по отдельным уступам или по разрезу в целом, тыс. т.

Коэффициент резерва готовых к выемке запасов K_2 определяется по формуле

$$K_2 = t \frac{\sigma_2}{Q_2} , \qquad (25)$$

где t , σ_2 и Q_2 имеют те же значения, что и в формуле (20).

В целом по разрезу резерв готовых к выемке запасов будет равен

$$Q_{рг} = \sum_{1}^{n} Q_{рг_i} , \qquad (26)$$

где $Q_{рг_i}$ - резерв готовых к выемке запасов по отдельным уступам (определяется по формуле (24), тыс. т.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВА ПОДГОТОВЛЕННЫХ И ГОТОВЫХ К ВЫЕМКЕ ЗАПАСОВ

Норматив подготовленных $Q_п$ и готовых к выемке $Q_г$ запасов в целом по разрезу определяется путем суммирования технического норматива и необходимого резерва

а) подготовленных

$$Q_п = Q_{тп} + Q_{рп} , \qquad (27)$$

б) готовых к выемке запасов

$$Q_г = Q_{тг} + Q_{рг} , \qquad (28)$$

где $Q_{тп}$ и $Q_{тг}$ – технический норматив соответственно подготовленных и готовых к выемке запасов, устанавливаемый по формулам (1-16), (17) и (18); $Q_{рп}$ и $Q_{рг}$ – резерв соответственно подготовленных и готовых к выемке запасов, устанавливаемый по формулам (23-26).

Если количество готовых к выемке запасов, вычисленное по формуле (28), окажется меньше требуемого "Правилами технической эксплуатации..." (§ 5), то норматив следует принимать по указанным "Правилам...". Примеры расчета нормативов показаны в приложении.

6. НОРМИРОВАНИЕ ЗАПАСОВ НА РАЗРЕЗАХ IУ ГРУППЫ

Четвертая группа резервов, где применяются транспортно-отвальные мосты и отвалообразователи, имеет отличную от первых трех групп технологическую схему ведения вскрышных и добычных работ. В связи с этим методика нормирования подготовленных и готовых к выемке запасов изложена отдельно.

Ритмичность работы разрезов этой группы в рабочий сезон транспортно-отвальных мостов и отвалообразователей обеспечивается за счет жесткой взаимосвязи подготовительной (вскрыша пород) и очистной (выемка угля) операций в технологическом процессе (ход подготовительных и очистных работ контролируется размерами транспортно-отвального моста или отвалообразователя и приданных им экскаваторов), и на этот период нет необходимости в специальном резерве подготовленных $Q_п$ и готовых к выемке $Q_г$ запасов (рис. 9, 10 и 11).

Основным недостатком транспортно-отвальных мостов и отвалообразователей является то, что они не приспособлены для работы в зимних условиях.

Таким образом, норматив подготовленных и готовых к выемке запасов необходим разрезу для нормальной работы по добыче угля в зимний сезон, когда указанное оборудование проходит капитальный ремонт, на первую декаду работы агрегатов после ремонта, пока не восстановится нормальный технологический режим ведения вскрышных и добычных работ, а также для компенсации неблагоприятного влияния факторов сезонного, геологического, горнотехнического и организационного порядка.

В принципе необходимый норматив подготовленных и готовых к выемке запасов, включая и резерв для компенсации влияния неблагоприятных факторов, обеспечивающий нормальную работу разреза по добыче угля в зимний сезон, определяется плановым заданием. Применительно к этому норматив готовых к выемке запасов $Q_г$ определяется по формуле

$$Q_г = \sum_{1}^{w} Д_i (1-Р) + Q_{рг} , \qquad (29)$$

где w – число рабочих месяцев в зимнем сезоне, для которых создается норматив $Д_i$ – плановая добыча i-го зимнего месяца, тыс. т; $Р$ – коэффициент засорения угля при добыче вмещающими породами, доли единицы; $Q_{рг}$ – резерв готовых к выемке запасов, тыс. т.

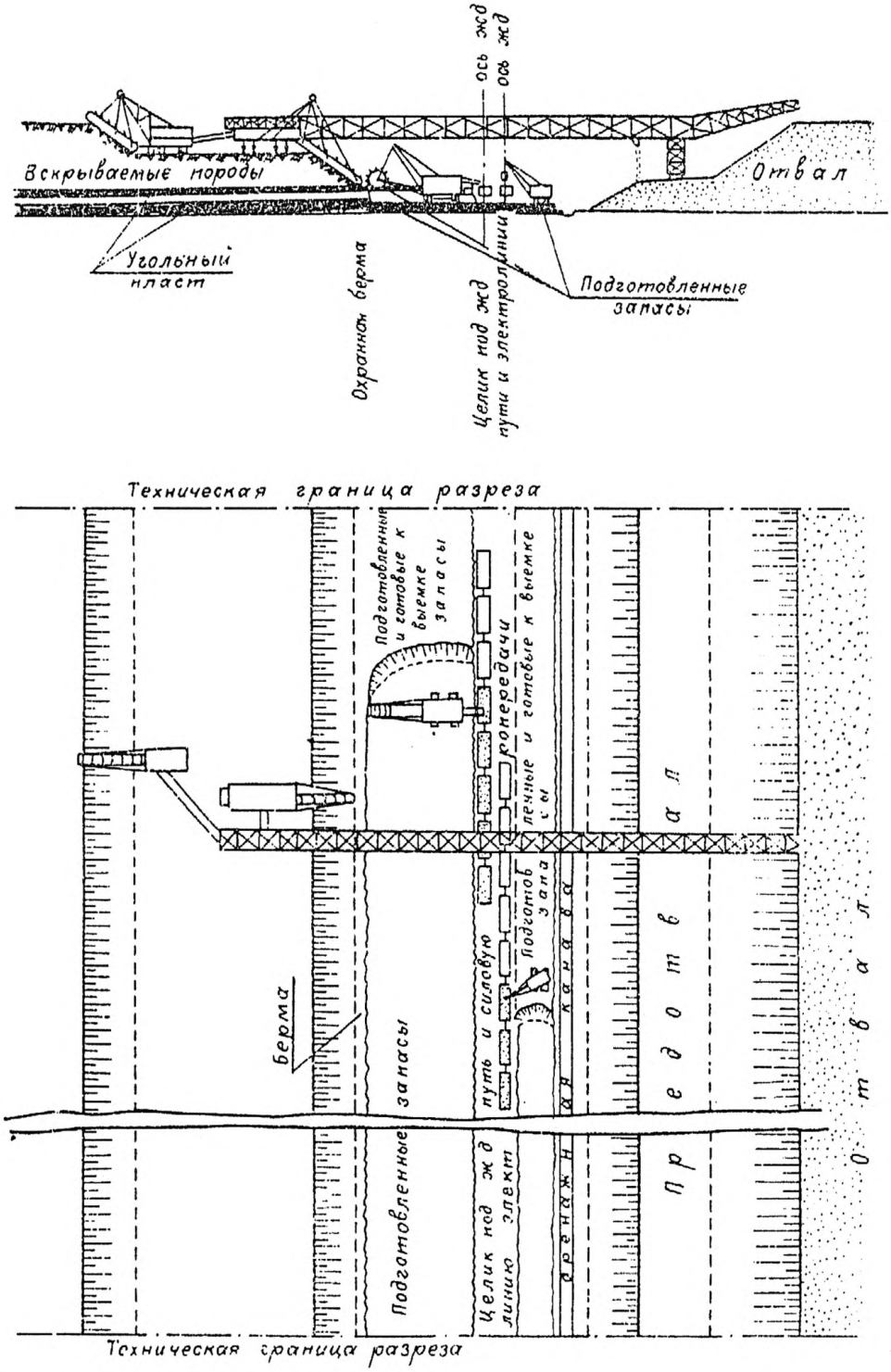
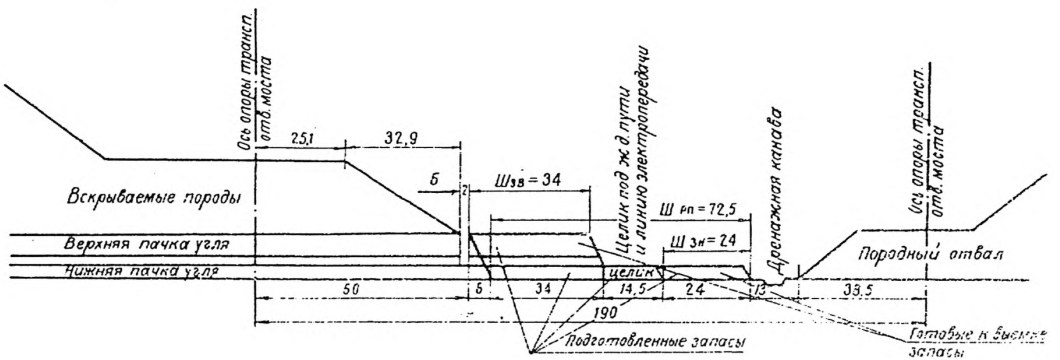
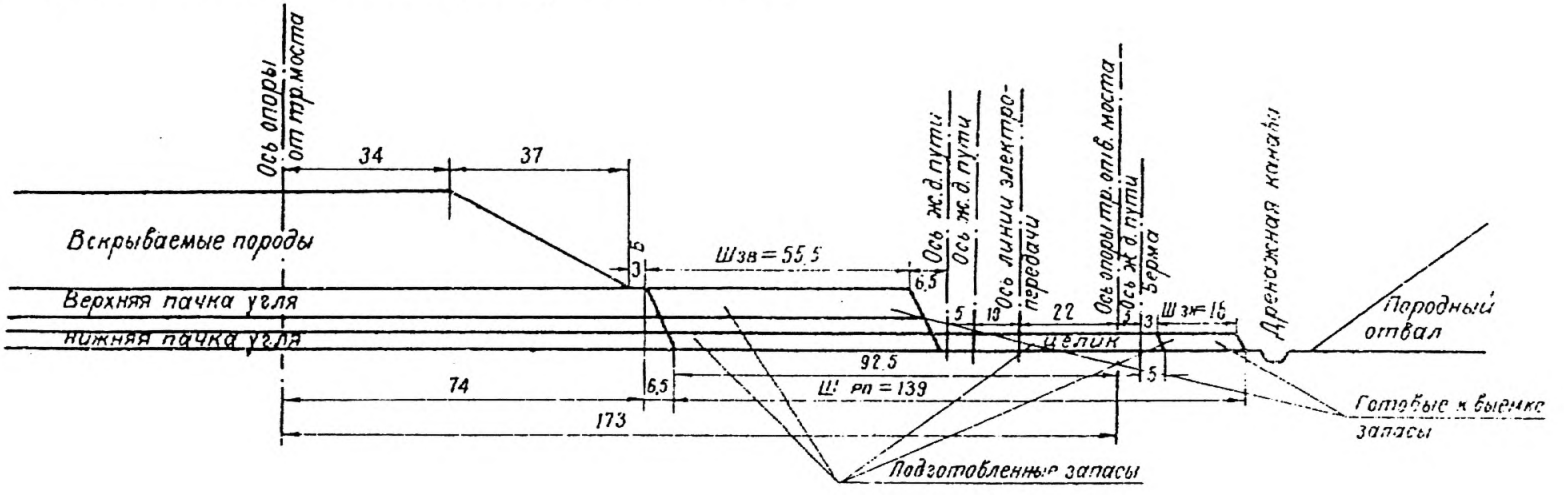


Рис. 9. Схема подготовки запасов с применением транспортно-отвальных мостов

а) С расположением мостовой опоры на породном отвале.



б) С расположением мостовой опоры на угольном пласте.



кс. 10. Схема размещения в разрезе подготовленных и готовых к выемке запасов (размеры в м)

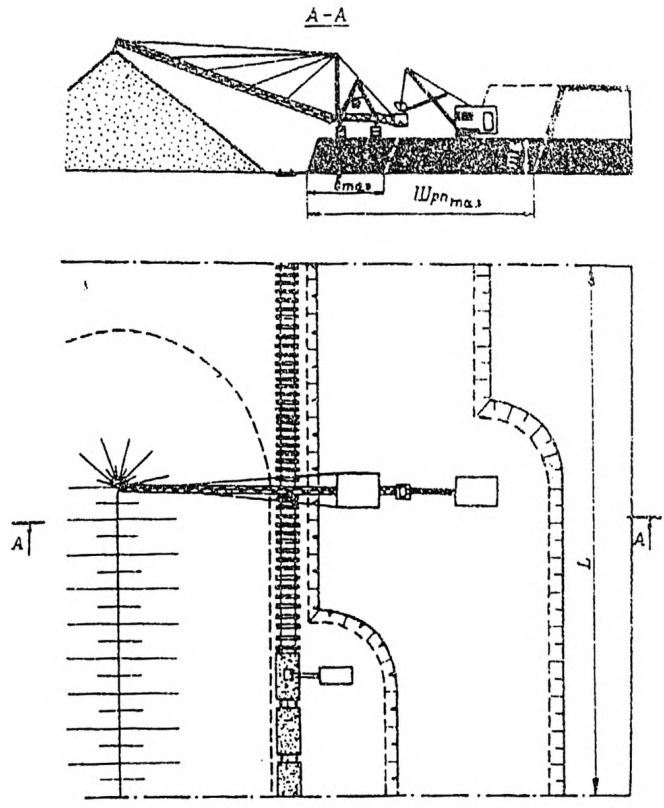


Рис. 11. Схема к расчету нормативов запасов при отработке горизонтальных и пологопадающих пластов с применением отвалообразователя

С другой стороны, нормативное количество готовых к выемке запасов $Q_г$ может быть создано на зимний период по конструктивным параметрам транспортно-отвального моста или отвалообразователя $Q_{гк}$. Величина $Q_{гк}$ зависит от длины фронта работ L, полезной мощности угольного пласта (или суммарной полезной мощности всех одновременно разрабатываемых пластов) $m_в$ и полезной ширины рабочей площадки, создаваемой для очистных работ в зимний сезон после остановки транспортно-отвального моста или отвалообразователя на ремонт b_{max}.

В этом случае величину $Q_{гк}$ находят по формуле

$$Q_{гк} = L\, b_{max} m_в \gamma_v K_н . \qquad (30)$$

Если $Q_{гк} > Q_г$, то плановое задание по добыче угля на зимние месяцы обеспечивается и за норматив принимают величину, рассчитанную по формуле (29).

Если же $Q_{гк} < Q_г$, т. е. когда наличие готовых к выемке запасов в недрах, вычисленное по формуле (30), не обеспечивает планового задания добычи угля в зимние месяцы, необходимо создавать запасы добытого угля на аварийных складах разреза или потребителей. Норматив подготовленных запасов на зимний период $Q_п$ (см. рис. 11) определяется по формуле

$$Q_п = L Ш_{рп_{max}} m_в \gamma_у K_и . \qquad (31)$$

Применительно к условиям работы разрезов комбината "Александрияуголь" (см. рис. 10) формула (31) примет вид:

$$Q_п = L \gamma_у K_и [(Ш_{рп_в} - Б_в) m_в + (Ш_{рп_н} - Б_н) m_н] . \qquad (32)$$

Пример расчета нормативов для разрезов 1У группы приведен в приложении.

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. Пример расчета норматива подготовленных и готовых к выемке запасов угля по Кимовскому разрезу п/о "Тулауголь"

Кимовский разрез объединяет четыре добычных участка. Горные работы ведутся по схеме, изображенной на рис. 1, при ширине рабочей площадки, равной ширине заходки (без предохранительной бермы).

Пример рассмотрен для следующих условий:

а) ширина заходки $Ш_з = 37$ м;

б) высота угольного уступа, включая теряемые пачки в кровле и почве пласта, $h = 1{,}98$ м;

в) рабочий радиус поворота самосвала $l' = 15$ м;

г) объемный вес угля $\gamma_у = 1{,}33$ т/м^3;

д) расстояние между очистными и вскрышными забоями $l = 105$ м;

е) коэффициент извлечения $К_и = 0{,}87$.

Технический норматив подготовленных и готовых к выемке запасов определяется по формулам (1) и (17).

Для наших условий величина l в формуле (1) состоит из двух слагаемых:

а) полутора максимальных радиусов черпания экскаватора ЭШ-10/60

$$1{,}5\,R_{max} = 1{,}5 \cdot 60 = 90 \text{ м};$$

б) рабочего радиуса поворота самосвала при заезде под погрузку угля в очистной забой (принят равным 15 м).

С учетом изложенного величина технического норматива подготовленных и готовых к выемке запасов по отдельным добычным участкам будет соответственно

$$Q_{тп} = 37 \cdot 1{,}98 \cdot 105 \cdot 1{,}33 \cdot 0{,}87 = 8{,}9 \text{ тыс. т},$$
$$Q_{тг} = 37 \cdot 1{,}98 \cdot 15 \cdot 1{,}33 \cdot 0{,}87 = 1{,}3 \text{ тыс. т}.$$

Резерв подготовленных и готовых к выемке запасов по отдельным добычным участкам определяется по формулам (19) и (24). Результаты расчета коэффициентов резерва и нормативов запасов сведены в табл. 1 и 2. Из табл. 2 видно, что по отдельным участкам нормативы подготовленных запасов (графа 3) колеблются в пределах от 23,0 до 42,2 тыс. т (участки 2 и 4) и готовых к выемке (графа 9) – от 10,0 до 22,3 тыс. т (по тем же участкам). Это лишний раз доказывает, что нормировать запасы следует по отдельным добычным участкам (уступам).

Таблица 1

Расчет коэффициентов резерва подготовленных и готовых к выемке запасов по отдельным добычным участкам Кимовского разреза на 1974 год

№№ участков	Годы работ	Среднемесячные показатели		Среднеквадратические отклонения		$\left(\frac{\sigma_1}{Q_1}\right)^2$	$\left(\frac{\sigma_2}{Q_2}\right)^2$	$K_1 = t\sqrt{\left(\frac{\sigma_1}{Q_1}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_2}{Q_2}\right)^2}$	Принимаемое значение K_1	$K_2 = t\frac{\sigma_2}{Q_2}$	Принимаемое значение K_2
		подготовки запасов Q_1, тыс. т	добычи угля Q_2, тыс. т	подготовки запасов σ_1, тыс. т	добычи угля σ_2, тыс. т						
1	1972	31,7	32,0	6,4	5,4	0,04	0,03	0,45	0,6	0,29	0,3
	1973	38,6	36,8	12,5	7,7	0,10	0,04	0,63		0,38	
2	1972	36,0	36,2	6,2	6,2	0,03	0,03	0,42	0,5	0,29	0,3
	1973	28,9	28,9	7,8	6,3	0,07	0,05	0,59		0,37	
3	1972	48,7	47,5	14,9	9,8	0,10	0,04	0,64	0,6	0,35	0,4
	1973	32,0	33,0	7,4	9,1	0,05	0,07	0,59		0,47	
4	1972	16,3	16,8	7,1	5,9	0,19	0,12	0,59	0,8	0,60	0,6
	1973	37,2	35,3	13,8	10,8	0,14	0,10	0,83		0,52	
Итого по разрезу	1972	132,7	132,5	10,4	7,5	–	–	0,57	0,6	0,35	0,4
	1973	136,7	134,2	11,0	8,7	–	–	0,67		0,43	

Таблица 2

Расчет нормативов подготовленных и готовых к выемке запасов по отдельным добычным участкам Кимовского разреза на 1974 год

№№ участков	Среднемесячные плановые показатели, тыс. т		Принятые коэффициенты резерва запасов		Норматив подготовленных запасов тыс. т			Норматив готовых к выемке запасов, тыс. т			Обеспеченность запасами, мес	
	подготовки промышленных запасов	добычи угля	подготовленных	готовых к выемке	общий	технический	резерв (гр.2х гр.4)	общий	технический	резерв (гр.3х гр.5)	подготовленными ($\frac{гр.6}{гр.3}$)	готовыми к выемке ($\frac{гр.9}{гр.3}$)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	38,0	37,0	0,6	0,3	31,7	8,9	22,8	12,4	1,3	11,1	0,8	0,3
2	30,0	29,0	0,5	0,3	23,9	8,9	15,0	10,0	1,3	8,7	0,8	0,3
3	33,0	33,0	0,6	0,4	28,7	8,9	19,8	14,5	1,3	13,2	0,9	0,4
4	37,0	35,0	0,9	0,6	42,2	8,9	33,3	22,3	1,3	21,0	1,1	0,6
Итого по разрезу	138,0	134,0	0,6	0,4	126,5	35,6	90,9	59,2	5,2	54,0	0,9	0,4

2. Пример расчета норматива подготовленных и готовых к выемке запасов угля по Харанорскому разрезу п/о "Востсибуголь"

Разрез включает в себя два участка: Кукульбейский и Харанорский. Горные работы на Кукульбейском участке ведутся по схеме, показанной на рис. 2, с той лишь разницей, что отработка уступов происходит не одновременно, а последовательно. Сначала отрабатывается первый уступ на расстояние 300 м, после чего он останавливается и отрабатывается на ту же длину второй уступ, затем – третий. Для расчета принимается среднее расстояние между забоями уступов.

Схема отработки Харанорского участка показана на рис. 3.

Исходные данные для расчета норматива

Кукульбейский участок

Средняя ширина рабочей площадки $Ш_{рп}$ = 43 м, в том числе: $Ш_з$ = 40 м, $\Delta Ш$ = 0 и Б = 3 м; расстояние между забоями $l_1 = l_2 = l_3$ = 100 м; высота уступов $h_1 = h_2 = h_3$ = 10 м, число действующих уступов n = 3; объемный вес угля $\gamma_у$ = 1,2 т/м^3; коэффициент извлечения запасов при добыче $К_и$ = 0,88; длина рабочей площадки, защищенной от породы, l'_1 = 50 м, а $l'_2 = l'_3$ = 100 м; L = 1000 м.

Харанорский участок

Средняя ширина рабочей площадки $Ш_{рп}$ = 30 м; ширина заходки $Ш_з$ = 20 м; $\Delta Ш$ = 7 м; Б = 3 м; $l_1 = l_2 = l_3$ = 100 м; $h_1 = h_2 = h_3$ = 10 м; n = 3; $\gamma_у$ = 1,2 т/м^3; $К_и$ = 0,98; l'_1 = 50 м; $l'_2 = l'_3$ = 900 м и L = 1000 м.

Расчет норматива подготовленных запасов

Технический норматив

По Кукульбейскому участку технический норматив $Q_{тп_к}$ рассчитывается по формуле (4).

$$Q_{тп_к} = 0{,}5 \cdot 3\,(3 + 1) \cdot (40 \cdot 100 + 0{;}1000) \cdot 10 \cdot 1{,}2 \cdot 0{,}88 = 253440 \text{ т.}$$

По Харанорскому участку технический норматив $Q_{тп_х}$ рассчитывается по формуле (6).

$$Q_{тп_х} = 0{,}5 \cdot 10 \cdot 1{,}2 \cdot 0{,}98 \left[3\ (3+1)\ (20 \cdot 100 + 7 \cdot 1000) + 3 \times \right.$$
$$\left. \times\ (3-1)\ 20 \cdot 1000\right] = 887880 \text{ т.}$$

Суммарный технический норматив подготовленных запасов по Харанорскому разрезу в целом

$$Q_{тп} = 253440 + 887880 = 1141320 \text{ т.}$$

Резерв подготовленных запасов

Величина резерва подготовленных запасов $Q_{рп_i}$ вычисляется по формуле (19). Среднемесячный план подготовки запасов по разрезу $\bar{Q}_1$ равен 370 тыс. т. Вычисление коэффициентов резерва K_1 и K_2 сведено в табл. 3.

Подставляя значения K_1 и $\bar{Q}_1$ в формулу (19), получим

$$Q_{рп} = 370000 \cdot 0{,}212 = 78440 \text{ т.}$$

Полный норматив подготовленных запасов находят по формуле (27).

$$Q_{п} = 1141320 + 78440 = 1219760 \text{ т.}$$

Расчет норматива готовых к выемке запасов

Технический норматив

а) По Кукульбейскому участку

Технический норматив готовых к выемке запасов $Q_{тг_к}$ применительно к трем уступам рассчитывается по формуле (17)

$$Q_{тг_к} = 0{,}88 \cdot 1{,}2\ (50 \cdot 10 \cdot 40 +$$
$$+ 100 \cdot 10 \cdot 40 + 100 \cdot 10 \cdot 40) = 105600 \text{ т.}$$

б) По Харанорскому участку

$$Q_{тг_х} = (50 \cdot 10 \cdot 20 + 900 \cdot 10 \cdot 20 +$$
$$+ 900 \cdot 10 \cdot 20)\ 1{,}2 \cdot 0{,}98 = 435120 \text{ т.}$$

Суммарный технический норматив готовых к выемке запасов по разрезу в целом складывается из нормативов по двум участкам.

$$Q_{тг} = 105600 + 435120 = 540720 \text{ т.}$$

Резерв готовых к выемке запасов

Резерв готовых к выемке запасов рассчитываем в целом по разрезу по формуле (24).

Таблица 3

Расчет коэффициентов резерва подготовленных и готовых к выемке запасов

Месяцы	Подготовлено запасов Q_{1i}, тыс. т	Отклонение от среднего $(Q_{1i} - Q_1)$, тыс. т	Квадрат отклонения $(Q_{1i} - Q_1)^2$	Добыча угля Q_{2i}, тыс. т	Отклонение от среднего $(Q_{2i} - Q_2)$ тыс. т	Квадрат отклонения $(Q_{2i} - Q_2)^2$
Январь	408	+29	841	340	-22	484
Февраль	346	-33	1089	330	-32	1024
Март	415	+36	1296	350	-12	144
Апрель	370	-9	81	370	+8	64
Май	428	+49	2401	375	+13	169
Июнь	444	+65	4225	367	+5	25
Июль	296	-83	6889	362	-	-
Август	404	+25	625	375	+13	169
Сентябрь	384	+5	25	361	-1	1
Октябрь	303	-76	5776	370	+8	64
Ноябрь	355	-24	576	373	+11	121
Декабрь	395	+16	256	371	+9	81
Σ	4548	0	24080	4344	0	2346
Среднее	$Q_1 = 379$			$Q_2 = 362$		

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{24080}{12}} = 45 \text{ тыс. т}; \quad \sigma_2 = \sqrt{\frac{2346}{12}} = 14 \text{ тыс. т}; \quad K_1 = 1{,}7\sqrt{\left(\frac{45}{379}\right)^2 + \left(\frac{14}{362}\right)^2} = 0{,}212;$$

$$K_2 = 1{,}7\,\frac{14}{362} = 0{,}066$$

Среднемесячный план добычи по разрезу равен 360000 т.

$$Q_{рг} = 360000 \cdot 0{,}066 = 23760 \text{ т.}$$

Полный норматив готовых к выемке запасов рассчитывается по формуле (28)

$$Q_{г} = 540720 + 23760 = 564480 \text{ т.}$$

3. Пример расчета норматива подготовленных и готовых к выемке запасов для условий разработки свиты пластов

Разрез разрабатывает свиту пластов четырьмя обособленными участками. Расчет выполняется для каждого участка. Норматив в целом по разрезу получаем путем суммирования норматива запасов, полученных для каждого участка. Ширина рабочей площадки на всех участках больше суммы ширины заходки и бермы. Исходные данные для расчета приведены в табл. 4.

Таблица 4

Показатели	Условные обозначения	Участки			
		1	2	3	4
Количество уступов. . .	n	1	2	2	2
Длина фронта работ, м.	L	1800	800	400	750
Ширина, м:					
заходки	$Ш_з$	17	15	15	17
рабочей площадки .	$Ш_{рп}$	32	32	25	30
предохранительной бермы	Б	0	5	5	5
Полоса для размещения дополнительного оборудования, м.	$\Delta Ш$	15	12	5	8
Высота уступа, м . . .	h	5,7	9,0	4,5	7,0
Объемный вес угля, т/м^3	γ_v	1,35	1,35	1,35	1,35
Коэффициент извлечения	$К_и$	0,91	0,91	0,91	0,91
Расстояние между вскрышными и добычными забоями, м. . . .	l	50	50	50	50
Длина рабочей площадки, зачищенной от породы, м	l'	20	20	15	15

Расчет норматива подготовленных запасов

Технический норматив

По условиям залегания пластов участок № 1 относится к третьей группе, а остальные – ко второй.

На участке № 1 падение пласта крутое, $\alpha = 60^{\circ}$, т. е. в этом случае при разработке пласта последний остается обнаженным от покрывающих пород на ширину заходки $Ш_3$, равную горизонтальной мощности пласта $m_г$. $Q_{тп_1}$ находят по формуле (11).

$$Q_{тп_1} = 50 \cdot 17 \cdot 5{,}7 \cdot 1{,}35 \cdot 0{,}91 = 5{,}9 \text{ тыс. т.}$$

Для остальных участков, где залегание пластов пологое, расчет производят по формуле (8).

Для участка № 2

$$Q_{тп_2} = 0{,}5 \cdot 2 \cdot (2 + 1) \left[15 \cdot (800 + 50) + 12 \cdot 800\right] \cdot 9 \cdot 1{,}35 \cdot 0{,}91 = 741{,}3 \text{ тыс. т;}$$

Для участка № 3

$$Q_{тп_3} = 0{,}5 \cdot 2 \cdot (2 + 1) \left[15 \cdot (400 + 50) + 5 \cdot 400\right] \cdot 4{,}5 \cdot 1{,}35 \cdot 0{,}91 = 145{,}1 \text{ тыс. т;}$$

Для участка № 4

$$Q_{тп_4} = 0{,}5 \cdot 2 \cdot (2 + 1) \left[17 \cdot (750 + 50) + 8 \cdot 750\right] \cdot 7 \cdot 1{,}35 \cdot 0{,}91 = 505{,}6 \text{ тыс. т.}$$

Суммарно по разрезу технический норматив подготовленных запасов

$$Q_{тп} = Q_{тп_1} + Q_{тп_2} + Q_{тп_3} + Q_{тп_4} = 5{,}9 + 741{,}3 + 145{,}1 + 505{,}6 = 1397{,}9 \text{ тыс. т.}$$

Резерв подготовленных запасов

Резерв подготовленных запасов находят по формуле (19).

Для определения величин Q_1, Q_2, K_1 и K_2 составлена таблица 5. Подставляя в формулу (19) вместо символов их значения, получим

$$Q_{рп} = 211 \cdot 0{,}751 = 158{,}5 \text{ тыс. т.}$$

Полный норматив подготовленных запасов по разрезу составит

$$Q_{п} = Q_{тп} + Q_{рп} = 1397{,}9 + 158{,}5 = 1556{,}4 \text{ тыс. т.}$$

Таблица 5

Месяцы	Подготовлено запасов Q_{1i}, тыс. т	Отклонение от среднего $(Q_{1i} - Q_1)$, тыс. т	Квадрат отклонения $(Q_{1i} - Q_1)^2$	Погашено запасов Q_{2i}, тыс. т	Отклонение от среднего $(Q_{2i} - Q_2)$, тыс. т	Квадрат отклонения $(Q_{2i} - Q_2)^2$
Январь	143	-68	4624	143	-73	5329
Февраль	233	22	484	233	17	289
Март	226	17	289	226	10	100
Апрель	204	-7	49	245	29	841
Май	265	54	2916	239	23	529
Июнь	14	-197	38809	223	7	49
Июль	227	16	256	227	11	121
Август	425	214	45796	247	31	961
Сентябрь	206	-5	25	206	-10	100
Октябрь	207	-4	16	207	-9	81
Ноябрь	187	-24	576	187	-29	841
Декабрь	186	-25	625	186	-28	784
Σ	2536		94495	2589		10025
Среднее	$Q_1 = 211$			$Q_2 = 216$		

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{94495}{12}} = 89 \text{ тыс. т}; \qquad \sigma_2 = \sqrt{\frac{10025}{12}} = 28 \text{ тыс. т};$$

$$K_1 = 1{,}7\sqrt{\left(\frac{89}{211}\right)^2 + \left(\frac{28}{216}\right)^2} = 0{,}751; \quad K_2 = 1{,}7\,\frac{28}{216} = 0{,}220$$

Расчет норматива готовых к выемке запасов

Технический норматив готовых к выемке запасов рассчитывается по формуле (17) для участков:

№ 1. $Q_{тг_1} = 20 \cdot 5{,}7 \cdot 17 \cdot 1{,}35 \cdot 0{,}91 = 2{,}4$ тыс. т;

№ 2. $Q_{тг_2} = (20 \cdot 9 \cdot 15 + 20 \cdot 9 \cdot 15) \cdot 1{,}35 \cdot 0{,}91 = 6{,}6$ тыс. т;

№ 3. $Q_{тг_3} = (15 \cdot 4{,}5 \cdot 15 + 15 \cdot 4{,}5 \cdot 5 \cdot 15) \cdot 1{,}35 \cdot 0{,}91 = 2{,}5$ тыс. т;

№ 4. $Q_{тг_4} = (15 \cdot 7 \cdot 17 + 15 \cdot 7 \cdot 17) \cdot 1{,}35 \cdot 0{,}91 = 4{,}4$ тыс. т.

Суммарный технический норматив готовых к выемке запасов по разрезу в целом

$$Q_{тг} = Q_{тг_1} + Q_{тг_2} + Q_{тг_3} + Q_{тг_4} = 2{,}4 + 6{,}6 + 2{,}5 + 4{,}4 = 15{,}9 \text{ тыс. т.}$$

Резерв готовых к выемке запасов $Q_{рг}$ рассчитывается по формуле (24).

$$Q_{рг} = 216 \cdot 0{,}220 = 47{,}5 \text{ тыс. т.}$$

Полный норматив готовых к выемке запасов по разрезу в целом

$$Q_г = Q_{тг} + Q_{рг} = 15{,}9 + 47{,}5 = 63{,}4 \text{ тыс. т.}$$

4. Пример расчета норматива готовых к выемке и подготовленных запасов угля по Морозовскому разрезу п/о "Александрияуголь"

Исходные величины, необходимые для расчета нормативов, приведены в табл. 6.

Таблица 6

Показатели	Условные обозначения	Количество
Годовая производительность разреза, тыс. т.	Д	2400
Средняя протяженность фронта очистных работ, м	L	2000
Полезная мощность пласта, м:		
общая	m	8
верхней пачки	$m_в$	5
нижней пачки	$m_н$	3
Объемный вес угля в массиве, т/м^3.	$\gamma_у$	1,142
Ширина, м:		
верхней заходки	$Ш_{з_в}$	34
нижней заходки	$Ш_{з_н}$	24
нижней рабочей площадки	$Ш_{рп_н}$	72,5
Коэффициент извлечения угля из недр.	$К_и$	0,897
Коэффициент засорения угля при добыче	Р	0,159
Число месяцев работы разреза в зимнем режиме	n	3

В сезон работы транспортно-отвального моста норматив готовых к выемке и подготовленных для текущего потребления запасов обеспечивается самим ходом технологического процесса. Норматив этой категории запасов необходим лишь на зимний период работы разреза, совпадающий по продолжительности со сроком капитального ремонта транспортно-отвального моста.

Последовательность расчета норматива такова.

1. Определяется объем добычи товарного угля на зимний период по месяцам и на первый период работы транспортно-отвального моста после капитального ремонта (на одну декаду апреля, так как капитальный ремонт транспортно-отвального моста производится с первого января по тридцать первое марта каждого года).

На первый квартал (1974 г.) была запланирована добыча товарного угля в объеме 480 тыс. т и на апрель 180 тыс. т (округленно). Таким образом, общий плановый объем добычи товарного угля для разреза на зимний период и первое время работы транспортно-отвального моста (первая декада апреля) ($\Sigma Д_i$) составил

$$\Sigma Д_i = 480 + 60 = 540 \text{ тыс. т.}$$

2. Переводим общий объем добычи товарного угля $\Sigma Д_i$ приходящийся на зимний сезон, в количество готовых к выемке промышленных запасов $Q_{тг}$.

$$Q_{тг} = \Sigma Д_i (1 - Р) = 540 (1 - 0{,}159) = 454{,}1 \text{ тыс. т.}$$

3. Находим необходимый резерв готовых к выемке запасов для компенсации неблагоприятного влияния сезонных, геологических, горнотехнических и организационных факторов $Q_{рг}$. Для этого необходимо определить значения Q_2 и K_2. Расчеты, выполненные по данным 1973 г., приведены в табл. 7. Там же вычислены значения Q_2 и K_2.

Величину необходимого резерва готовых к выемке запасов $Q_{рг}$ находим по формуле (24).

$$Q_{рг} = Q_2 \cdot K_2 = 148 \cdot 0{,}138 = 20{,}4 \text{ тыс. т.}$$

Общая величина норматива готовых к выемке запасов на зимний период работы разреза $Q_г$ составит

$$Q_г = Q_{тг} + Q_{рг} = 454{,}1 + 20{,}4 = 474{,}5 \text{ тыс. т.}$$

4. Производим контрольный расчет количества готовых к выемке запасов $Q_{гк}$ по техническим возможностям транспортно-отвального моста, используемого на разрезе.

Как видно из рис. 10, а, данные которого соответствуют условиям разреза "Морозовский", максимальная величина уходки забоя в зимний период по нижней пачке пласта $в = Ш_{зн} = 24$ м, т. е. 190 - 38,5 - 13 - 24 - 14,5 - 6 - 60 = 24. Тогда максимально ожидаемое количество готовых к выемке запасов по этой пачке

$$Q_{гк_н} = 2000\ 24\ 3\ 1{,}142 = 164{,}4 \text{ тыс. т.}$$

По верхней пачке значение $в = Ш_{зв} = 34$ м, т. е. 190 - 38,5 - 13 - 24 - 14,5 - 6 - 60 = 34, а максимально возможное

Таблица 7

Определение величин Q_1, Q_2, K_1 и K_2 для разреза "Морозовский" за 1973 год

Месяцы	Подготовлено запасов (Q_{1i}), тыс. т	Отклонение от среднего ($Q_{1i} - Q_1$), тыс. т	Квадрат отклонения $(Q_{1i} - Q_1)^2$	Погашено запасов (Q_{2i}), тыс. т	Отклонение от среднего ($Q_{2i} - Q_2$), тыс. т	Квадрат отклонения $(Q_{2i} - Q_2)^2$
Январь	–	–	–	132	−16	256
Февраль	–	–	–	123	−25	625
Март	–	–	–	132	−16	256
Апрель	190	−18	324	151	+3	9
Май	210	+2	4	153	+5	25
Июнь	290	+12	144	158	+10	100
Июль	225	+17	289	164	+16	256
Август	225	+17	289	148	0	0
Сентябрь	220	+12	144	160	+12	144
Октябрь	225	+17	289	159	+11	121
Ноябрь	202	−6	36	144	−4	16
Декабрь	153	−55	3025	153	+5	25
Σ	1870		4544	1777		1833

$Q_1 = \frac{1870}{9} = 208$ тыс. т; $\sigma_1 = \sqrt{\frac{4544}{9}} = 22$ тыс. т; $Q_2 = \frac{1777}{12} = 148$ тыс. т;

$\sigma_2 = \sqrt{\frac{1833}{12}} = 12$ тыс. т; $K_1 = t\sqrt{(\frac{\sigma_1}{Q_1})^2 + (\frac{\sigma_2}{Q_2})^2} = 1{,}7\sqrt{(\frac{22}{208})^2 + (\frac{12}{148})^2} = 0{,}226$;

$K_2 = t\frac{\sigma_2}{Q_2} = 1{,}7\frac{12}{148} = 0{,}138$

количество готовых к выемке запасов в этой пачке

$$Q_{ГК_в} = 2000 \cdot 34 \cdot 5 \cdot 1{,}142 = 388{,}3 \text{ тыс. т.}$$

Суммарное максимальное количество готовых к выемке запасов, которое может служить нормативом на зимний период $Q_{ГК_{max}}$ составит

$$Q_{ГК_{max}} = Q_{ГК_н} + Q_{ГК_в} = 164{,}4 + 388{,}3 = 547{,}7 \text{ тыс. т.}$$

5. Находим разницу между плановым значением и максимально возможным по техническим условиям транспортно-отвального моста:

$$\Delta Q_г = Q_{ГК_{max}} - Q_г = 547{,}7 - 474{,}5 = 73{,}2 \text{ тыс. т.}$$

Из расчета видно, что норматив готовых к выемке запасов, полученный по плановому объему добычи товарного угля на зимний сезон, обеспечивается техническими возможностями транспортно-отвального моста.

6. Если технические возможности транспортно-отвального моста (отвалообразователя) не обеспечивают плановое количество готовых к выемке запасов, то товарный уголь, который необходимо поставить за зимний сезон, должен быть заранее заготовлен на аварийном складе разреза или отправлен потребителям.

Недостающее количество товарного угля на зимний период $Д_{НЗ}$ рассчитывается по формуле

$$Д_{НЗ} = \frac{\Delta Q_г}{1 - Р}$$

7. Максимально возможное количество подготовленных запасов к началу зимнего сезона, соответствующее $Q_{ПК_{max}}$ (см. рис. 10 и табл. 7) составит

$$Q_{ПК_{max}} = L \gamma_у (Ш_{З_в} m_в + Ш_{рп_н} m_н) = 2000 \cdot 1{,}142 (34 \cdot 5 + 72{,}5 \cdot 3) = 885 \text{ тыс. т}$$

О Г Л А В Л Е Н И Е

Стр.

В в е д е н и е 3

1. Общие положения 4

2. Нормирование подготовленных и готовых к выемке запасов 5

3. Определение технического норматива 7

4. Определение резерва подготовленных и готовых к выемке запасов 19

5. Определение норматива подготовленных и готовых к выемке запасов 21

6. Нормирование запасов на разрезах IУ группы . . . 22

П р и л о ж е н и е

1. Пример расчета норматива подготовленных и готовых к выемке запасов угля по Кимовскому разрезу п/о "Тулауголь" 28

2. Пример расчета норматива подготовленных и готовых к выемке запасов угля по Харанорскому разрезу п/о "Востсибуголь" 31

3. Пример расчета норматива подготовленных и готовых к выемке запасов для условий разработки свиты пластов 35

4. Пример расчета норматива готовых к выемке и подготовленных запасов угля по Морозовскому разрезу п/о "Александрияуголь" 39

Редактор Е. Н. Платонова

Техн. редактор А. Г. Образцова

Подписано к печати 20/1У-76 г. М-30177
Формат бумаги 60х90/16 Объем 2,75 п.л. Тираж 300

Печатный цех ВНИИМИ Заказ 21 Цена 32 коп.

gost.e-ecolog.ru