

Министерство угольной промышленности СССР  
Всесоюзный научно-исследовательский институт горной геомеханики  
и маркшейдерского дела (ВНИМИ)

И Н С Т Р У К Ц И Я  
ПО ОТНЕСЕНИЮ ДОБЫЧИ УГЛЯ НА ШАХТАХ МИНУГЛЕПРОМА СССР  
К БЕСЦЕЛИКОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Ленинград  
1977

Министерство угольной промышленности СССР  
Всесоюзный научно-исследовательский институт горной геомеханики  
и маркшейдерского дела (ВНИИМ)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Технического управления  
Минуглепрома СССР

"12"

*Н. К. Гринько*  
Н. К. Гринько

1977г.

И Н С Т Р У К Ц И Я  
ПО ОТНЕСЕНИЮ ДОБЫЧИ УГЛЯ НА ШАХТАХ МИНУГЛЕПРОМА СССР  
К БЕСЦЕЛИКОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Ленинград  
1977

1. Под добычей угля по беспеликовой технологии следует понимать добычу из выемочных полей (участков), подготовка и отработка которых произведена или будет производиться беспеликовыми способами, т.е. без оставления целиков угля для охраны подготовительных выработок в выработанном пространстве выемочного поля.

2. Беспеликовые способы подготовки и отработки угольных пластов могут быть обеспечены при различных вариантах столбовой, комбинированной и сплошной систем разработки с повторным использованием охраняемых без целиков подготовительных выработок для отработки следующей (смежной) лавы; с проведением выработок вприсечку к выработанному пространству; с оформлением выработок позади забоя лавы в выработанном пространстве; с выемкой целиков при отработке столбов.

3. К добыче по беспеликовой технологии следует относить:

а) всю добычу из выемочных полей (участков), в которых не оставляются целики угля для охраны подготовительных выработок, в том числе из первых лав при условии планирования отработки всего выемочного поля без оставления целиков.<sup>х)</sup> Порядок отработки лав может быть любой: последовательный, через столб и т.д. (рис.1;2;3);

б) добычу из разгрузочных одиночных лав с охраной выработок без оставления целиков при условии планирования дальнейшей отработки пласта без оставления целика угля около разгрузочной лавы (рис.4);

в) добычу из лав, в которых для охраны запасных выходов оставляются целики угля шириной 2-4 м;

г) добычу из лав, в которых производится одновременная выемка целика угля, образовавшегося ранее при подготовке предыдущего столба (рис.5);

---

<sup>х)</sup> Целики угля шириной до 6 м, образующиеся между выработками смежных лав при проведении одних по гипсометрии пласта, а вторых по направлению, не должны рассматриваться как целики для охраны подготовительных выработок, а добыча из этих лав должна относиться к беспеликовой технологии.

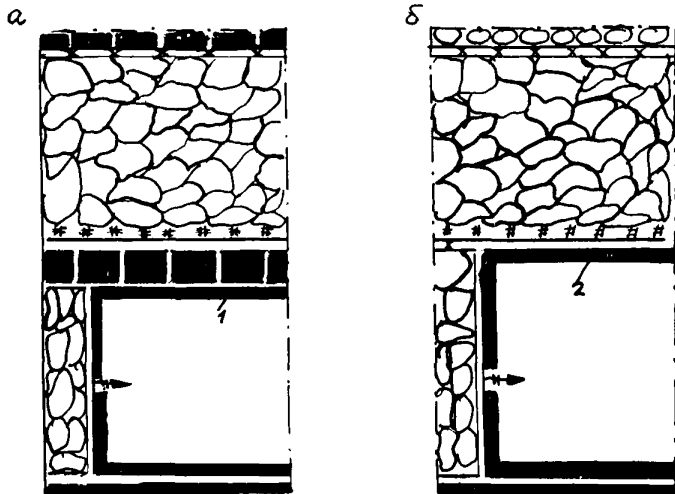


Рис. I. а - схема подготовки выемочных участков с охраной вентиляционных выработок (1) целиками угля (базовый вариант), б - схема подготовки выемочных участков с применением повторно используемых выработок (2).

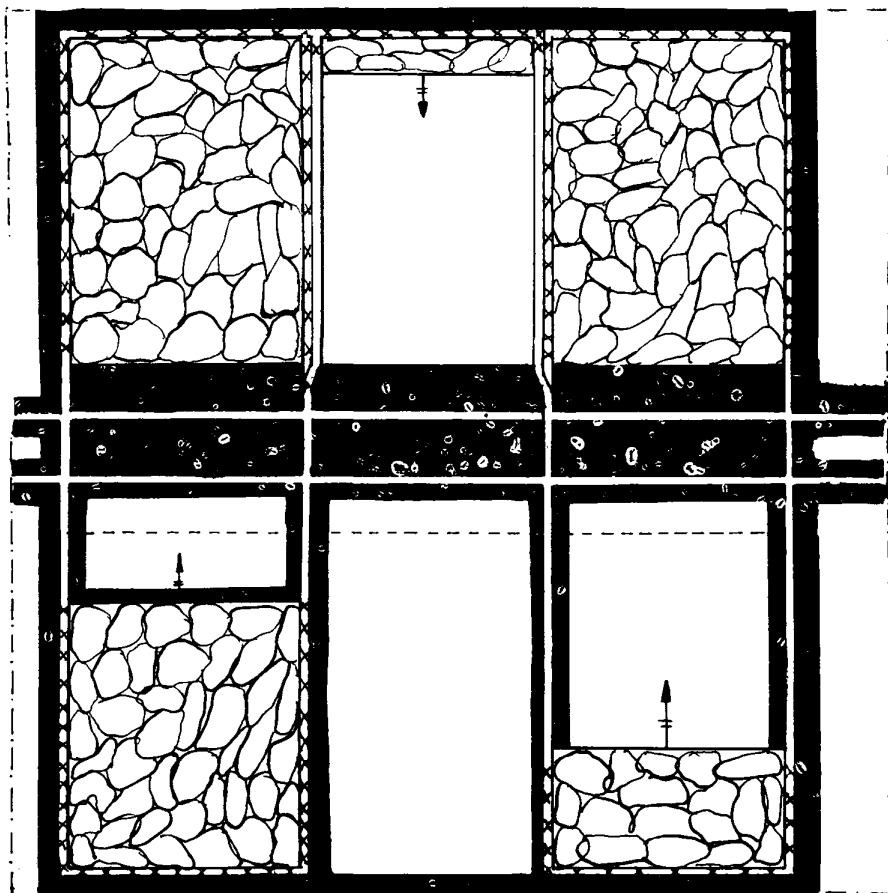


Рис.2. Схема подготовки выемочных участков с выемкой блоков через столб и использованием выработок, проводимых вприсечку к выработанному пространству

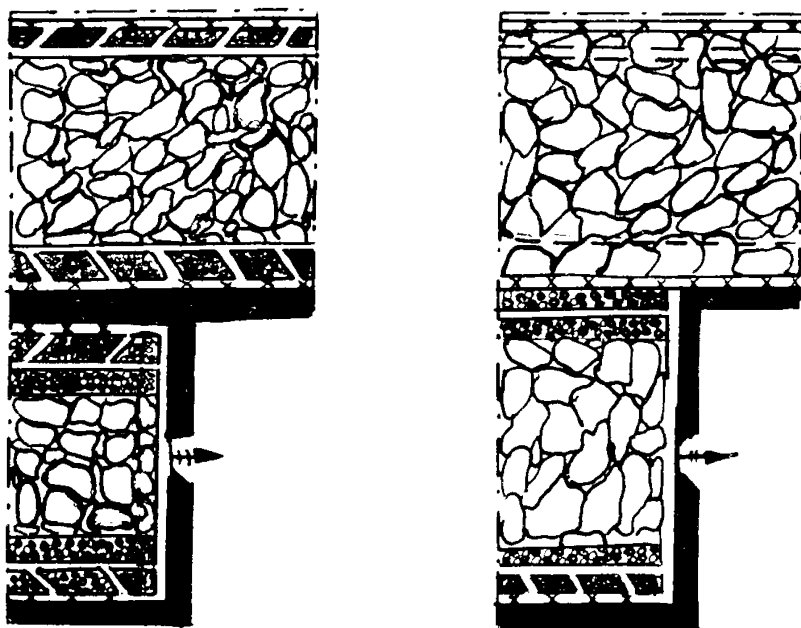


Рис. 3. Схема подготовки выемочных участков при сплошной системе разработки: а - с оставлением целиков угля между лавами, б - без оставления целика угля

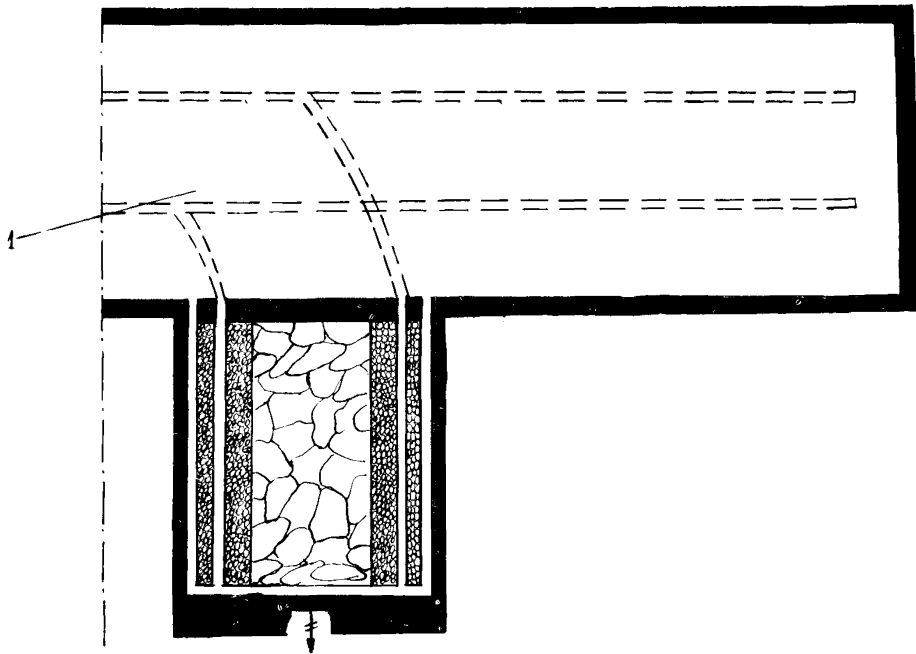


Рис.4. Схема подготовки выемочных участков с проведением разгрузочной лавы : I - разгрузочная лава

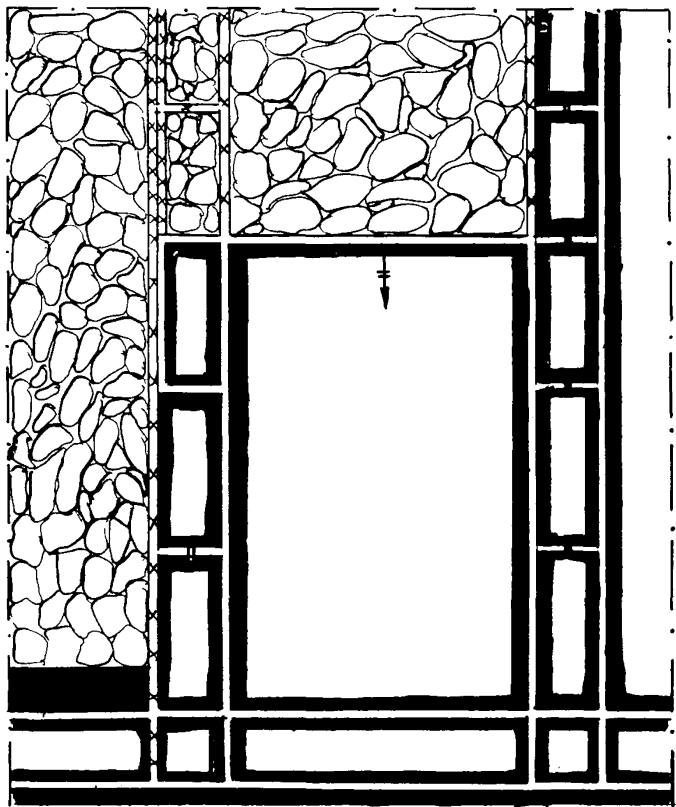


Рис.5. Схема подготовки выемочных участков с оставлением между парными выработками пеллика угля и его погашением при отработке лавы



д) добычу при погашении очистными забоями пеликов, оставленных ранее для охраны капитальных и магистральных (основных) подготовительных выработок;

е) добычу из лав, оконтуренных геологическими нарушениями или примыкающих к пеликам специального назначения (барьерным, для охраны сооружений на поверхности и т.п.), когда отработка ведется без оставления пеликов для охраны подготовительных выработок, а потери угля относятся к геологическим или общешахтным потерям.

4. Расчет экономической эффективности внедрения беспеликовой технологии подготовки и отработки пластов угля следует производить в соответствии с "Отраслевой методикой определения экономической эффективности новой техники и совершенствования производства в угольной промышленности", и "Отраслевой инструкцией (приказ Минуглепрома от 30.09.74 № 353)", развернутое пояснение использования которых применительно к расчетам беспеликовой технологии приведено в приложении I.

## ПРИЛОЖЕНИЕ I

Пояснение к "Отраслевой методике определения экономической эффективности новой техники и совершенствования производства в угольной промышленности и "Отраслевой инструкции (Приказ Минуглепрома от 30.09.74 № 353)" по расчету экономического эффекта от внедрения беспелликовых способов подготовки и отработки угольных пластов.

1. При определении экономической эффективности внедрения беспеликовых способов подготовки и отработки угольных пластов в качестве базового варианта охраны подготовительных выработок следует принимать применявшийся на шахте в предыдущем году пеликовый способ, а при определении эффективности совершенствования беспеликовых способов подготовки и отработки угольных пластов в качестве базового варианта принимается существующий на I января отчетного года беспеликовый способ охраны выработок.

2. При полном (100%) внедрении беспеликовой технологии или при полном переходе на более прогрессивный способ охраны выработок без пеликов экономический эффект в последующие годы рассчитывается в течение двух лет по формулам, приведенным, соответственно, в пунктах 3 и 4.

3. Расчет годового эффекта от внедрения беспеликовой технологии при переходе от охраны подготовительных выработок целиками угля к беспеликовым способам следует производить по формулам:

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = \mathcal{E}_{\text{п}} + \mathcal{E}_{\text{а}} + \mathcal{E}_{\text{пр}} + \mathcal{E}_{\text{р}} \quad (1)$$

(для повторно используемых выработок, поддерживаемых с помощью искусственных ограждений);

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = \mathcal{E}_{\text{п}} + \mathcal{E}_{\text{а}} + \mathcal{E}_{\text{р}} \quad (2)$$

(для выработок, проводимых вприсечку к выработанному пространству);

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = \mathcal{E}_{\text{п}} + \mathcal{E}_{\text{а}} + \mathcal{E}_{\text{оф}} + \mathcal{E}_{\text{р}} \quad (3)$$

для выработок, оформляемых позади забоя лавы при сплошной и комбинированной системах разработки);

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = \mathcal{E}_{\text{п}} + \mathcal{E}_{\text{а}} - C_{\text{пс}} \quad (4)$$

(для выработок, проводимых вприсечку к выработанному пространству с целью отработки целика между парными выработками, проведенными ранее для подготовки выемочного столба).

В формулах (I-4):

$\mathcal{E}_{\text{п}}$  - годовой экономический эффект от прироста (дополнительного извлечения) промышленных запасов угля, руб. (см.п.5):

$\mathcal{E}_{\text{а}}$  - годовой экономический эффект от снижения потенциальной ставки амортизации основных фондов, руб. (см.п.6);

$\mathcal{E}_{\text{пр}}$  - годовой экономический эффект от сокращения объема проведения подготовительных выработок в случае повторного их использования руб (см. п.7);

$\mathcal{E}_{\text{р}}$  - годовой экономический эффект (или ущерб) от снижения (увеличения) затрат на поддержание подготовительных выработок, руб. (см.п.8);

$\mathcal{E}_{\text{оф}}$  - годовой экономический эффект (или ущерб) от снижения (увеличения) затрат на оформление подготовительных выработок позади забоя лавы, руб (см.п.9);

$C_{\text{пс}}$  - суммарные затраты на проведение подготовительных выработок вприсечку к выработанному пространству для отработки целика, руб

$$C_{\text{пс}} = C_{\text{пр}} \cdot L_{\text{вп}}, \quad (5)$$

где  $C_{\text{пр}}$  - прямые затраты на проведение I м подготовительных выработок вприсечку к выработанному пространству по схеме рис.5, руб/м;

$L_{\text{вп}}$  - годовой объем проведения выработок вприсечку.м.

4. Расчет годового экономического эффекта от совершенствования бесцеликовых способов подготовки и отработки выемочных участков следует производить по формулам:

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = \mathcal{E}_{\text{пр}} + \mathcal{E}_{\text{р}} \quad (6)$$

(при изменении системы разработки или способа охраны выработки);

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = \mathcal{E}_{\text{огр}} + \mathcal{E}_{\text{р}} \quad (7)$$

при переходе от одного вида искусственных ограждений к другому, например, при замене бугровых полос органическими рядами),

где  $\mathcal{E}_{\text{пр}}$ ,  $\mathcal{E}_{\text{р}}$  - см. выше,

$\mathcal{E}_{\text{огр}}$  - годовой экономический эффект от применения более прогрессивных видов искусственных ограждений, руб. (см. п. 10).

5. Годовой экономический эффект от прироста (дополнительного извлечения) промышленных запасов угля ( $\mathcal{E}_{\text{п}}$ , руб.) следует определять по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{п}} = \mathcal{E}_{\text{доп}} \left[ 336 + 0,03 (A_{\text{с}} - A_{\text{ш}}) \cdot \text{Ц} - (C_{\text{ш}} - a) \right], \quad (8)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{доп}}$  - прирост промышленных запасов угля (в тоннах) при внедрении беспеляковой технологии за отчетный год; " $\mathcal{E}_{\text{доп}}$ " определяется маркшейдерской службой шахты;

336 - замыкающие затраты на 1 т угля по бассейну, руб/т (табл. I);

Таблица I

| Угольные бассейны, производственные объединения | Замыкающие затраты, 336, руб/т | Зольность угля, принятая при определении замыкающих затрат, Аб, % |
|-------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Кузнецкий                                       | 14-10                          | 16                                                                |
| Донецкий                                        | 21-00                          | 21                                                                |
| Сахалинуголь                                    | 27-00                          | 21                                                                |
| Печорский                                       | 20-60                          | 20                                                                |
| Карагандинский                                  | 13-40                          | 32                                                                |
| Подмосковный                                    | 10-60                          | 35                                                                |
| Грузуголь                                       | 16-90                          | 32                                                                |
| Челябинский                                     | 14-40                          | 33                                                                |
| Львовско-Волынский                              | 15-50                          | 19                                                                |
| Приморскуголь                                   | 20-50                          | 28                                                                |
| Среднеуголь                                     | 22-80                          | 17                                                                |
| Востсибуголь                                    | 21-60                          | 14                                                                |

Аб - зольность угля по бассейну, % (табл. I);

Аш - зольность угля, добытого на шахте за предшествующий внедрению беспеликовой технологии год, %;

Ц - средняя оптовая цена I т угля на шахте за предшествующий год, руб/т;

0,03 - коэффициент скидки-надбавки к средней оптовой цене за отклонение зольности угля от установленного норматива;

С<sub>ш</sub> - полная себестоимость I т угля на шахте за предшествующий год, руб/т;

а - удельные капитальные затраты, приходящиеся на I т промышленных запасов (практически принимаются на уровне потонной ставки амортизации основных фондов за предшествующий год), руб/т;

6. Годовой экономический эффект от снижения потонной ставки амортизации основных фондов (Э<sub>а</sub>, руб) следует определять по формуле

$$Э_a = a \left( 1 - \frac{З_{II}}{З_{II} + Э_{доп}} \right) \cdot D_{ш}, \quad (9)$$

где З<sub>II</sub> - промышленные запасы угля в целом по шахте за предшествующий год, принятые для расчета потонной ставки, т;

D<sub>ш</sub> - добыча угля на шахте за отчетный год, т.

7. Годовой экономический эффект от сокращения объема проведения подготовительных выработок в случае повторного их использования (Э<sub>пр</sub>, руб) следует определять по формуле

$$Э_{пр} = (C_{пр}^б - C_{пр}) \cdot L_{огр}, \quad (10)$$

где C<sub>пр</sub><sup>б</sup>, C<sub>пр</sub> - прямые затраты<sup>x)</sup> на проведение и охрану искусственными ограждениями всех зависящих от системы разработки и способа охраны подготовительных выработок, приходящихся на I м подвигания очистного забоя, соответственно в базовом и внедряемом вариантах, руб/м;

L<sub>огр</sub> - среднегодовая протяженность повторно используемых выработок на шахте за отчетный год, равная суммарной величине годового подвигания очистной линии забоев по данному способу, м;

<sup>x)</sup> В прямые затраты на проведение выработок включаются: заработная плата рабочих-сдельщиков (проходчиков) и рабочих-повременщиков (электрослесарей, взрывников, машинистов и др.); начисления на зарплату (9%); затраты на материалы, включая стоимость крепи; затраты на электроэнергию; амортизация проходческого оборудования.

8. Годовой экономический эффект (или ущерб) от снижения (увеличения) затрат на поддержание подготовительных выработок (Э<sub>р</sub>, руб) следует определять по формуле

$$\text{Э}_р = (C_p^\sigma - C_p) \cdot L_p, \quad (II)$$

где  $C_p^\sigma, C_p$  - прямые среднегодовые затраты<sup>хх</sup>) на поддержание (перекрепление и поддирку пород почвы) всех подготовительных выработок, приходящихся на I м подвигания очистного забоя, соответственно в базовом и внедряемом вариантах на данной шахте, руб/м;

$L_p$  - среднегодовая протяженность подготовительных выработок, поддерживаемых при данном беспеликовом способе охраны за отчетный год, равная суммарной величине годового подвигания очистной линии забоев по данному способу, м.

9. Годовой экономический эффект (или ущерб) от снижения (увеличения) затрат на оформление подготовительных выработок позади забоя лавы, по сравнению с базовым способом охраны выработок (Э<sub>оф</sub>, руб) следует определять по формуле

$$\text{Э}_{оф} = [C_{пр}^\sigma - (C_{оф} + C_{бут})] \cdot L_{оф}, \quad (I2)$$

где  $C_{пр}$  - см. формулу (I0), руб/м;

$C_{оф}$  - прямые затраты на оформление подготовительных выработок позади забоя лавы (с учетом размещения породы в выработанном пространстве), приходящихся на I м подвигания очистного забоя, руб/м;

$C_{бут}$  - прямые затраты на возведение бутовых полос (включая стоимость добычи бутового материала), приходящихся на I м подвигания очистного забоя; руб/м;

$L_{оф}$  - среднегодовая протяженность выработок, оформленных позади забоя лавы при сплошной системе разработки за отчетный год, равная суммарной величине годового подвигания очистной линии забоев по данному способу, м.

<sup>хх</sup>) В прямые затраты на поддержание (ремонт) выработок, включаются затраты по заработной плате с начислениями (9%) и материалам (включая стоимость крепи).

10. Годовой экономический эффект от применения более прогрессивных видов искусственных ограждений ( $\Delta_{огр}$ , руб) следует определять по формуле

$$\Delta_{огр} = (C_{огр}^б - C_{огр}) \cdot L_{огр} \quad (13)$$

где  $C_{огр}^б$ ,  $C_{огр}$  - прямые затраты на возведение искусственных ограждений (включая стоимость самих ограждений и затраты на другие мероприятия, связанные с внедрением данного способа), приходящиеся на 1 м подвигания очистного забоя, соответственно в базовом и внедряемом вариантах, руб/м;

$L_{огр}$  - см. формулу (10), м.

## П Р И М Е Р Ы

определения экономической эффективности применения и совершенствования беспеликовых способов подготовки и отработки угольных пластов

### Пример I

На одной из шахт Донбасса в отчетном году внедрен беспеликовый способ охраны подготовительных выработок - повторное их использование с помощью искусственных ограждений (см. рис. 1б). В предшествующем году охрана подготовительных выработок осуществлялась пеликами угля (базовый вариант, рис. 1а).

Экономический эффект от внедрения данного беспеликового способа охраны достигнут: за счет прироста промышленных запасов угля в результате ликвидации потерь этих запасов в пеликах; за счет сокращения объема проведения подготовительных выработок в связи с повторным их использованием; за счет снижения затрат на ремонт подготовительных выработок, поддерживаемых в зоне разгруженного опорного давления с применением надежных (прочных) искусственных ограждений.



Определение экономического эффекта от прироста приращенных запасов угля производится в двух аспектах: народнохозяйственном (отраслевом) и хозрасчетном (шахтном). В народнохозяйственной оценке эффект определяется по формуле (8), где в данном примере:  $Z_{доп} = 150$  тыс.т.,  $Z_0 = 21$  руб/т (см.табл. I - для Донбасса),  $A_0 = 21\%$  (см.табл. I - для Донбасса),  $A_{ш} = 20,5\%$ ,  $C = 23$  руб/т,  $C_{ш} = 16$  руб/т,  $a = 1$  руб/т.

$$Э_{п} = 150 \cdot [ 21 + 0,03 (21 - 20,5) \times 23 - (16 - 1) ] = 952 \text{ тыс.руб.}$$

В хозрасчетной оценке эффект от прироста запасов определяется по формуле (9), где в данном примере:  $Z_{п} = 40000$  тыс.т.,  $L_{ш} = 1200$  тыс.т.,  $a = 1$  руб/т,  $Z_{доп} = 150$  тыс.т.

$$Э_{а} = 1,0 \left( 1 - \frac{40000}{40000+150} \right) \times 1200 = 5 \text{ тыс.руб.}$$

Годовой экономический эффект (в хозрасчетной оценке) от сокращения объема проведения подготовительных выработок ( $Z_{пр}$ ) определяется по формуле (10). В данном примере на очистной забой приходится по 2 выработки - вентиляционный и транспортный штреки, как в базовом, так и во внедряемом вариантах.

В базовом варианте затраты на подготовительные работы, приходящиеся на 1 м подвигания очистного забоя ( $C_{пр}^б$ ), составляют:

- а) проведение вентиляционного штрека - 100 руб/м;
- б) проведение транспортного штрека - 120 руб/м;

---

Итого: 220 руб/м

Во внедряемом варианте (при повторном использовании транспортного штрека в качестве вентиляционного) эти затраты ( $C_{пр}$ ) равны:

- а) возведение искусственных ограждений (включая стоимость самих ограждений) - 50 руб/м;

- б) проведение нового транспортного штрека - 120 руб/м;

---

Итого: 170 руб/м

Шахта имеет 5 очистных забоев с применением беспеликовых способов охраны примыкающих к ним подготовительных выработок. Среднегодовое подвигание каждого из них составило 420 м; суммарное подвигание равно  $5 \times 420 = 2100$  м.

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = (220 - 170) \times 2100 = 105 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет годового экономического эффекта (в хозрасчетной оценке) от снижения затрат на ремонт подготовительных выработок производится по формуле (II). В данном примере затраты на ремонт 1 м вентиляционного и транспортного штреков в базовом варианте (при охране выработок пеликами) составляли в среднем за год - 60 руб/м, (вентиляционного - 25 руб/м; транспортного - 35 руб/м); во внедряемом варианте - 50 руб/м (вентиляционного - 15 руб/м; транспортного - 35 руб/м).

Среднегодовая протяженность поддерживаемых подготовительных выработок при данном способе охраны ( $L_p$ ) равна 2100 м.

$$\mathcal{E}_p = (60 - 50) \times 2100 = 21 \text{ тыс. руб.}$$

Общий экономический эффект равен алгебраической сумме эффекта по каждому из указанных выше факторов:

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = \mathcal{E}_{\text{п}} + \mathcal{E}_{\text{в}} + \mathcal{E}_{\text{пр}} + \mathcal{E}_p.$$

$\mathcal{E}_{\text{общ}} = 952 + 5 + 105 + 21 = 1083$  тыс. руб., в том числе экономический эффект непосредственно на шахте (в хозрасчетной оценке) 131 тыс. руб.

### Пример 2

На одной из шахт Кузбасса в отчетном году внедрен беспеликовый способ охраны подготовительных выработок - проведение их "вприсечку" к выработанному пространству (рис. 2).

Экономический эффект от внедрения данного способа охраны выработок достигнут за счет прироста промышленных запасов угля и за

счет снижения затрат на ремонт подготовительных выработок.

Эффект за счет прироста промышленных запасов угля определяется по формулам 8 и 9.

В данном примере:  $Z_{\text{доп}} = 100$  тыс.т.;  $33_{\text{с}} = 14,1$  руб/т;

$A_{\text{с}} = 16\%$ ;  $A_{\text{ш}} = 15\%$ ;  $\Pi = 12$  руб/т;  $C_{\text{ш}} = 10$  руб/т;  $a = 0,6$  руб/т;

$Z_{\text{п}} = 10000$  тыс.т.;  $D_{\text{ш}} = 1000$  тыс.т.

$$Э_{\text{п}} = 100 \left[ 14,1 + 0,03(16 - 15) \times 12 - (10 - 0,6) \right] = 506 \text{ тыс. руб}$$

$$Э_{\text{а}} = 0,6 \left( 1 - \frac{10000}{10000 + 100} \right) \times 1000 = 6 \text{ тыс. руб.}$$

Годовой экономический эффект от снижения затрат на ремонт подготовительных выработок определяется по формуле II.

В данном примере:  $C_{\text{р}}^{\text{с}} = 50$  руб/м;  $C_{\text{р}} = 40$  руб/м;  $L_{\text{р}} = 8000$  м.

$$Э_{\text{р}} = (50 - 40) \times 8000 = 80 \text{ тыс. руб.}$$

Общий экономический эффект равен:

$$Э_{\text{общ}} = Э_{\text{п}} + Э_{\text{а}} + Э_{\text{р}}.$$

$$Э_{\text{общ}} = 506 + 6 + 80 = 592 \text{ тыс. руб.,}$$

в том числе экономический эффект непосредственно на шахте ( в хозяйственной оценке ) 86 тыс.руб.

"Инструкция по отнесению добычи угля на шахтах Минуглепрома СССР к бесцеликовой технологии" разработана Всесоюзным научно-исследовательским институтом горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ).

Составители: К.А.Ардашев, Н.П.Бажин, В.В.Райский, Л.М.Шерман