

УДК 622.268.13.001.24

## Определение норматива проведения горных выработок на 1000 т добычи угля

Изложены принципы нормирования объемов проведения горных выработок на 1000 т добычи угля в целях оптимизации соотношения темпов проведения очистных и подготовительных работ при разных системах разработки угольных пластов.

Главная задача нормирования объемов и темпов проведения вскрывающих и подготовительных выработок – обеспечение стабильного фронта развития очистных работ.

Объем проведения выработок на шахте зависит от принятых способов вскрытия и подготовки выемочных полей, систем разработки пластов, схем транспортирования и проветривания. При этом решающее значение имеет система разработки пластов, определяющая протяженность конвейерного и вентиляционного штреков, конвейерного и вентиляционного бремсбергов (уклонов), примыкающих к очистному забою при отработке пластов по падению, участковых квершлагов, откаточных штреков, разрезных печей (монтажных ходков), сбоек, просеков, ходков. Рациональное соотношение подготовительных и очистных работ обеспечивает также необходимый уровень запасов угля, готовых к выемке, которые определяются шахтным заданием по добыче угля.

Анализ показывает, что разновидность применяемых на данный момент технологических схем отработки пластов на угольных предприятиях Минэнергоугля не позволяют с помощью Нормативов [1] и стандарта [2]

в каждом конкретном случае однозначно определить необходимый удельный объем проведения вскрывающих и подготовительных выработок на 1000 т добычи угля.

В связи с этим по заданию Минэнергоугля Украины ГП «ДонУГИ» разработал с участием ГП «УкрНИИпроект» Методику [3], которая учитывает как разновидности технологических схем отработки выемочных полей, так и срок их отработки, с одной стороны, а с другой – объемы подготовленных к выемке запасов угля независимо от технического состояния выемочной и проходческой техники. Методика прошла апробацию в три этапа как в проектных институтах (ОАО «Южгипрошахт», ОАО «Днепрогипрошахт», ОАО «Луганскгипрошахт», ОАО «Донгипрошахт»), так и на 75 государственных угольных предприятиях Минэнергоугля Украины.

В соответствии с результатами апробации на указанных предприятиях окончательная редакция Методики [3] была скорректирована ГП «ДонУГИ». При этом дополнительно, в соответствии с заданием Минэнергоугля, ГП «ДонУГИ» были проведены расчеты общих объемов проведения вскрывающих и подготовительных выработок на



О. П. СТОЛЯР,  
инж.  
(ГП «ДонУГИ»)



И. И. СТОРЧАК,  
инж.  
(ГП «ДонУГИ»)

14 государственных предприятиях с использованием окончательной редакции Методики [1], что подтвердило ее эффективность.

В Методике [1] представлены формулы для расчета указанных нормативов в каждом конкретном случае отработки лавы и приведены примеры таких расчетов.

С учетом параметров системы отработки, а также исследований [1, 2], норматив проведения вскрывающих и подготовительных выработок на 1000 т запасов угля для каждой лавы, которая подготавливается,

$$q_{при} = L_3 / (10^{-3} m \rho l_{ст} l_{л}), \quad (1)$$

где  $L_3$  – общая протяженность выработок, которые проводятся для подготовки лавы, м;  
 $m$  – вынимаемая мощность пласта, м;  
 $\rho$  – плотность угля с учетом горной массы от присечек боковых пород пласта, т/м<sup>3</sup>;

$l_{ст}$  – длина выемочного поля (столба) по простирающую пласта, м;

$l_{л}$  – длина выемочного поля по падению пласта (лавы), м.

При сплошной системе разработки выемочного столба в соответствии с формулой (1) норматив проведения выработок  $q_{прi}$  состоит из норматива проведения общешахтных вскрывающих и подготовительных выработок на 1000 т запасов угля, которые необходимы для отработки лавы, но не принимают участия в подготовке лавы в текущем году, и норматива проведения выработок, принимающих участие в подготовке лавы в текущем году, которые определяются по формулам

$$q_{пр.zi} = (2l_{ст} + l_{л.p} - L_{п.в}) / (10^{-3} m p l_{ст} l_{л.в}); \quad (2)$$

$$q_{пр.пi} = L_{п} / (10^{-3} m p l_{ст} l_{л.в}), \quad (3)$$

где  $l_{л.p}$  и  $l_{л.в}$  – длины лав ранее отработанной и вновь введенной в эксплуатацию, м;

$L_{п.в}$  и  $L_{п}$  – общая протяженность вскрывающих и подготовительных выработок на текущий год, которая определяется плановым подвиганием лавы за год, м.

Норматив  $q_{прi}$  проведения вскрывающих и подготовительных выработок для обеспечения работы лавы

$$q_{прi} = q_{пр.zi} + q_{пр.пi} \quad (4)$$

В Методике [1] приведены также формулы расчета указанных нормативов при различных вариантах комбинированной и столбовой системах отработки.

Минимальный срок отработки выемочного столба лавы в зависимости отклонения от нормативного значения суточной нагрузки на лаву составляет 5 – 20 % и определяется по формуле

$$T_{ви} = (0,83...0,95) m p l_{ст} l_{л} / (A_i n_p), \quad (5)$$

где  $A_i$  – среднесуточная нагрузка на лаву, т;

$n_p$  – количество запланированных рабочих дней в месяце (25,6 сут).

Коэффициент разновременности замены очистного забоя рассчитывается в зависимости от системы отработки и для сплошной системы

$$K_{р.ci} = \frac{2,065}{e^{(0,0534 T_{ви} + 0,00073 A_{ши})}}. \quad (6)$$

Подготовленные к выемке запасы угля независимо от системы разработки по каждой лаве, запланированной к введению в эксплуатацию,

$$z_{г.ви} = K_{п.гi} T_{ви} K_{р.ви} K_{рi} A_{ши} K_{п}, \quad (7)$$

где  $K_{п.гi}$  – коэффициент, который учитывает срок подготовки выемочного столба в зависимости от принятой системы разработки и срока его отработки; для сплошной системы  $K_{п.гi} = 1$ ;

$T_{ви}$  – запланированный срок подготовки выемочного столба лавы, мес;

$K_{р.ви}$  – коэффициент резерва времени на подготовку выемочного столба лавы, который зависит от системы разработки, для сплошной системы  $K_{р.ви} = 1,154$ ;

$K_{рi}$  – коэффициент разновременности замены очистного забоя лавы;

$A_{ши}$  – добыча угля по шахте, тыс. т;

$K_{п} = 1,15 \dots 1,35$  – коэффициент, который учитывает перспективу роста нагрузки на выемочное поле.

После определения норматива проведения вскрывающих и подготовительных выработок  $q_{прi}$  для каждой из лав, которые запланированы к введению в эксплуатацию, рассчитывают необходимый объем работ (длина) проведения вскрывающих и подготовительных выработок для каждой лавы:

$$L_i = z_{г.ви} q_{прi}. \quad (8)$$

Расчет нормативов проведения вскрывающих и подготовительных выработок на 1000 т угледобычи согласно предложенной Методике [1], а также определение объема подготовленных к выемке запасов угля и минимальных сроков отработки лав позволяют оптимизировать горно-подготовительные работы в соответствии с системами отработки пластов, используемыми на шахтах Украины.

Ниже приведен пример расчета объема проведения вскрывающих и подготовительных выработок на основании разработанной Методики.

**Пример.** Расчет объема проведения вскрывающих и подготовительных выработок на ОП «Шахта им. С. М. Кирова» ГП «Макеевуголь» на 2012 г. при сплошной системе разработки.

Плановая годовая угля  $A_{п}$  по шахте составляет 465 тыс. т; среднемесячная добыча угля очистного забоя  $A_{ш}$  по шахте – 38,75 тыс.т, среднесуточная добыча  $A_{ср}$  шахты – 1300 т при нагрузке на одну лаву 650 т.

Необходимо подготовить очистной забой 6-й восточной лавы пласта  $l_1$ . Исходные данные:  $\rho = 1,47$  т/м<sup>3</sup>;  $m = 1,06 \dots 1,12$  м;  $l_{л} = 300$  м;  $l_{ст} = 400$  м;  $L_{п} = 595$  м (плановое проведение).

Норматив проведения общешахтных выработок, необходимых для отработки лавы и не принимающих участия в ее подготовке на 1000 т запасов угля, определяется по формуле (2):

$$q_{пр.zi} = (2 \cdot 400 + 300 - 595) / (10^{-3} \cdot 1,09 \cdot 1,47 \cdot 400 \cdot 600) = 1,31 \text{ м.}$$

Норматив проведения вскрывающих и подготовительных выработок, принимающих участие в подготовке лавы, по формуле (3):

$$q_{\text{пр.п.и}} = 595 / (10^{-3} \cdot 1,09 \cdot 1,47 \cdot 400 \cdot 300) = 3,0945 \approx 3,1 \text{ м.}$$

Общий норматив проведения вскрывающих и подготовительных выработок для обеспечения работы лавы определяем по формуле (4):

$$q_{\text{пр.п.}} = 1,31 + 3,1 = 4,41 \text{ м.}$$

Срок отработки лавы по формуле (5)

$$T_{\text{в.и}} = 0,95 \cdot 1,09 \cdot 1,47 \cdot 300 \cdot 400 / (25,6 \cdot 650) = 10,9725 \approx 11 \text{ мес.}$$

Коэффициент разновременности замены очистного забоя определяем по формуле (6)

$$K_{\text{р.с.и}} = \frac{2,065}{e^{(0,0534 \cdot 11 + 0,000733875)}} = 1,116.$$

Подготовленные к выемке запасы угля по 6-й восточной лаве пласта  $l_1$  определяем по формуле (7):

$$z_{\text{г.в.и}} = 1 \cdot 11 \cdot 1,154 \cdot 1,116 \cdot 38,75 \cdot 1,15 = 631,29 \approx 631 \text{ тыс. т.}$$

Необходимый объем работ (длина) проведения вскрывающих и подготовительных выработок в этой лаве определяем по формуле (8):

$$L_i = 631 \cdot 4,41 = 2782,71 \approx 2783 \text{ м.}$$

**Выводы.** Разработанный ГП «ДонУГИ» нормативный документ [1] соответствует современным разновидностям систем разработки выемочных полей на угольных предприятиях. На основе широкой апробации на предприятиях Минэнергоугля Украины предложенная методика определения норматива проведения вскрывающих и подготовительных выработок доказала свою эффективность. Данный документ согласован с предприятиями угольной отрасли Украины и утвержден Приказом Минэнергоугля Украины от 18 апреля 2012 г. № 243.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Розкритві та підготовчі виробки на вугільних шахтах. Методика визначення нормативу їх проведення на 1000 т вуглевидобутку:* СОУ-П 05.1.00185790-024:2012. – К.: Міненерговугілля України, 2012. – 14 с. – (Нормативний документ Міненерговугілля України).
2. *Нормативи удельних об'ємів проведення подготовительних выработок на угольных шахтах.* – М.: ИГД им. А. А. Скочинского, 1984. – 149 с.
3. *Правила технічної експлуатації вугільних шахт:* СОУ 10.1.00185790-002-2005. – К.: Мінвуглепром України, 2006. – 353 с. – (Нормативний документ Мінвуглепрому України).

## Подписка на второе полугодие 2013 г. Журнал «Уголь Украины» –

*это отраслевое издание для специалистов угольной промышленности;  
это надежный источник информации о научных исследованиях,  
о создании, испытании и совершенствовании горношахтного оборудования и технологий,  
о добыче, переработке и обогащении угля,  
об экономике и энергосбережении,  
о безопасности труда шахтеров,  
о проектировании и шахтном строительстве,  
об экологии шахтерских регионов*

*На журнал можно подписаться в любом отделении связи.  
Индекс журнала в Каталоге изданий Украины 2013 г. 74492 (с. 161).*

*С 2013 г. журнал «Уголь Украины» можно выписывать в странах дальнего зарубежья.*

*Сайт ГП «Пресса» [www.presa.ua](http://www.presa.ua) в разделе подписка он-лайн.  
<http://www.presa.ua/online/>*