

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

Институт горного дела и геологии

Академия строительства Украины

**Совершенствование
технологии строительства
шахт и подземных сооружений**

Материалы международной научно-технической
конференции молодых ученых, аспирантов и студентов,
организованной кафедрой «Строительство шахт и
подземных сооружений» ДонНТУ

Выпуск № 17

Норд-Пресс
Донецк - 2011

К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ДЛИНЫ ЛИНИИ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ

Д.т.н. Солодянкин А.В., НГУ, г. Днепрпетровск, асс. Дудка И.В., АФГТ ВНУ им. В. Даля, г. Антрацит, Украина

На ближайшую перспективу уголь останется основным отечественным топливно-энергетическим сырьем, гарантирующим энергетическую безопасность и экономическую независимость Украины.

Однако, если по объемам добычи угля Украина входит в десятку ведущих стран мира, то по технико-экономическим показателям значительно уступает многим из них. Например, месячная производительность труда рабочего очистного забоя в Украине (27,4 т) почти в пять раз ниже, чем в России (132,9 т).

Одним из путей повышения технико-экономических показателей подземной добычи угля является увеличение длины лавы. Средняя длина очистного забоя в Украине составляет 179 м, в объединениях Красноармейскуголь – 215, Донецкуголь – 201, Макеевуголь – 191, Донбассантрацит – 188.

В тоже время в угольной промышленности Германии лавы длиной до 450 м стали обычным явлением начиная с 1990-х годов. В Австралии также заметна тенденция к увеличению длины лав до 300 м и более. Высокопроизводительные участки работают и на ряде предприятий КНР, где длина лавы равняется 300 м [1].

Анализ показателей работы ведущих предприятий показывает, что с увеличением длины лавы сокращается их число, растет нагрузка на забой, транспортную выработку, увеличивается концентрация производства, уменьшается объем вспомогательных работ. В тоже время, увеличение длины лавы значительно сокращает объемы подготовительных работ.

Вследствие интенсификации производства на ОП «Шахта «Комсомольская» увеличилось число одновременно работающих очистных забоев и скорость их подвигания. Подготовка угольных пластов к отработке увеличивает объемы подготовительных работ, снизить которые, с сохранением темпов роста добычи угля и производства, можно при увеличении длины линии очистного забоя.

В результате увеличения длины лавы, уменьшение суммарной длины подготовительных выработок достигается за счет увеличения ширины выемочного столба. Простые расчеты показывают, что при отработке запасов угля в панели лавами длиной 300 м требуемая суммарная протяженность подготовительных выработок меньше на 25 %, чем при отработке лавами в 200 м.

Кроме этого уменьшается время на монтаж-демонтаж очистного оборудования за счет сокращения циклов подготовительно-заключительных работ.

Однако, зависимость суммарной длины выработок от длины лавы имеет более сложный характер. Следует отметить, что увеличение длины лавы приводит к возрастанию объемов угля, выдаваемого из очистного забоя, и требует повышения производительности и габаритов транспортных средств, а также повышения количества воздуха для проветривания добычного участка, что неизбежно требует большей площади поперечного сечения выемочных выработок.

Известно, что интенсификация очистных работ на шахтах Украины уже потребовала увеличения сечения выработок в среднем от 9 до 13 м². В дальнейшем эта величина возрастет до 16,6 м². Однако уже сейчас на шахтах ведущих угледобывающих стран площадь поперечного сечения подготовительных выработок составляет 20...24 м², магистральных 30 м² [2].

В исследуемый период с 2007 по 2011 г. шахтой «Комсомольская» было отработано и обрабатываются, в т.ч. планируются, ряд очистных забоев (табл. 1).

Таблица 1

Данные по очистным забоям шахты «Комсомольская»

Точка на графике	Название очистного забоя	Угольный пласт	Длина лавы, м	Года ввода-вывода	Суммарное сечение выработок, м ²	Сечение подготовительных выработок, приходящееся на 1 м лавы, м ² /м
1	19 зап. лава	h_{10}	165	2009-2011	25,6	0,1552
	18 зап. лава	h_{10}	165	2011	25,6	0,1552
2	3 вост. лава	h_8	180	2007-2009	25,6	0,1422
3	4 вост. лава	h_8	190	2010-2011	25,6	0,1347
4	317 лава	h_{10}	211	2007-2007	25,6	0,1213
5	324 лава	h_{10}	235	2007-2008	25,6	0,1089
	323 лава	h_{10}	235	2008-2008	25,6	0,1089
6	16 вост. лава	h_7	250	2009-2010	25,6	0,1024
	15 вост. лава	h_7	250	2010-2011	25,6	0,1024
7	318 лава	h_{10}	298	2007-2008	25,6	0,0859
8	326 лава	h_{10}	300	2008-2009	25,6	0,0853
	327 лава	h_{10}	300	2009-2010	25,6	0,0853
	328 лава	h_{10}	300	2010-2011	25,6	0,0853
	329 лава	h_{10}	300	2011	25,6	0,0853

Типовое сечение подготовительных выработок, применяемое на шахте «Комсомольская» при разной длине лавы составляет $S_{св} = 12,8 \text{ м}^2$, для двух выемочных выработок, оконтуривающих лаву, соответственно 25,6 м² (рис. 1).

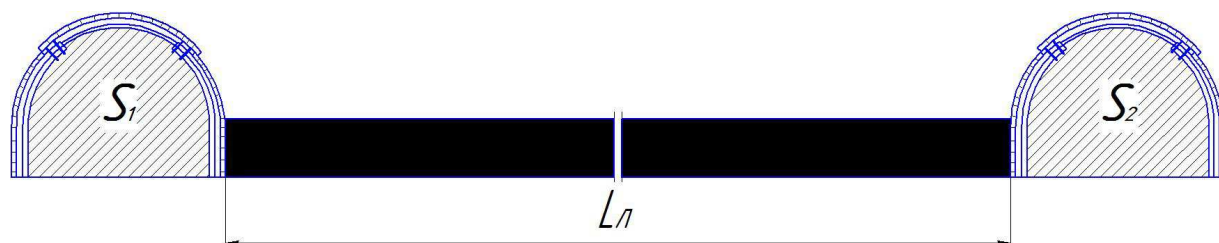


Рис. 1. Схема для определения отношения суммарного сечения подготовительных выработок к длине лавы

Известно, что в себестоимость угля входят расходы на сооружение, ремонт и поддержание протяженных выработок. Соответственно, приняв объем подготовительных выработок, необходимых для подготовки выемочного столба $V_{подг.в} = S_{св} L_{подг.в}$, можно определить условные затраты на поддержание определенной площади выработок C_y , которые приходятся на единицу объема добываемого в рассматриваемом очистном забое угля $V_y = m L_{оз}$. На 1 м выработки упрощенно это можно выразить отношением

$$C_y = S_{св} \cdot 1 / m L_{оз} \cdot 1 = S_{св} / m L_{оз} = K_s / m,$$

где m – мощность угольного пласта, м;

$K_s = S_{ce} / L_{oz}$ – удельное сечение подготовительных выработок в свету, приходящееся на 1 м длины очистного забоя.

По результатам обработки данных, приведенных в табл. 1, определена зависимость коэффициента K_s от длины очистного забоя (рис. 2).

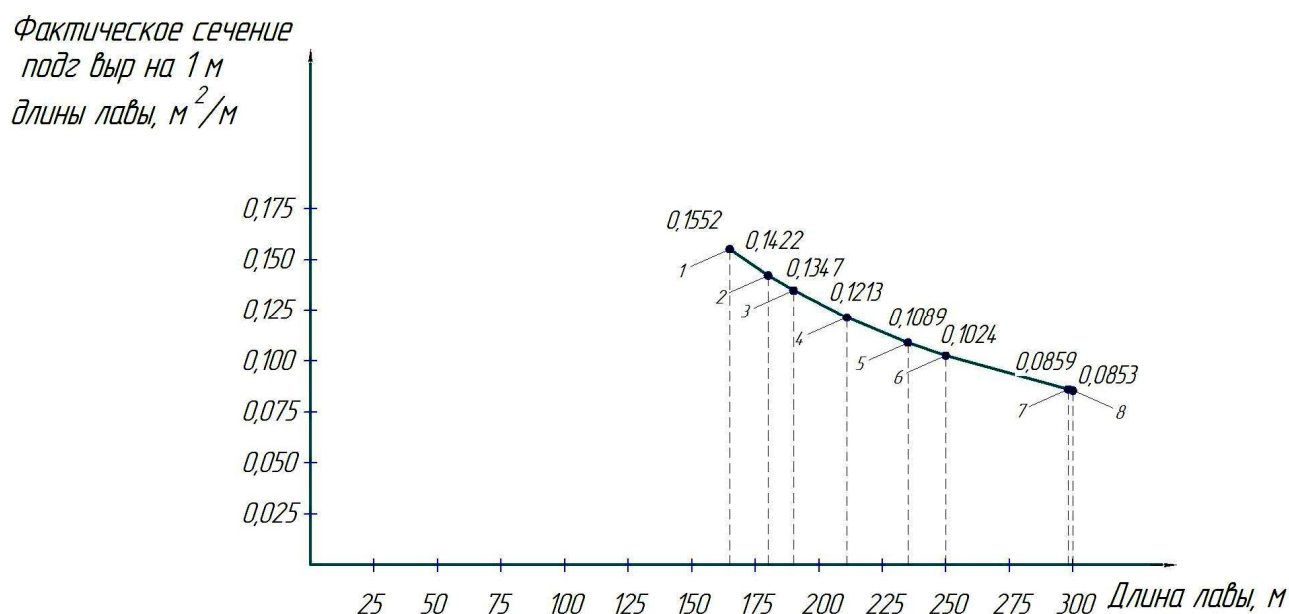


Рис. 2. График зависимости удельного сечения подготовительных выработок в свету на 1 м длины очистного забоя от длины лавы

Полученные значения показывают, что при увеличении длины лавы имеется значительный резерв в плане увеличения площади поперечного сечения подготовительных выработок для обеспечения беспрепятственного пропуска возросших транспортных потоков и нормального проветривания добычного участка. Так, при площади сечения подготовительных выработок в свету $S_{ce} = 12,8 \text{ м}^2$ и длине лавы $L_{oz} = 200 \text{ м}$ величина $K_s = 0,13 \text{ м}^2/\text{м}$, а при длине лавы $L_{oz} = 300 \text{ м}$ $K_s = 0,085 \text{ м}^2/\text{м}$. Это означает, что даже при увеличении площади сечения подготовительных выработок S_{ce} до $18,0 \text{ м}^2$ (почти в 1,5 раза), относительные затраты на проведение и поддержание выработок будут меньше, чем при сечении выработок $S_{ce} = 12,8 \text{ м}^2$ и длине лавы $L_{oz} = 200 \text{ м}$.

При этом следует учитывать, что чрезмерное увеличение длины лавы вызывает ряд технических и организационных затруднений в доставке материалов и оборудования, в передвижении по лаве рабочих, что приводит к снижению производительности. Кроме того, увеличение длины лавы в определенных горно-геологических условиях ограничивается устойчивостью основной кровли. Изучению этих вопросов должны быть посвящены отдельные исследования.

Библиографический список

1. Роман А. Современное забойное транспортное оборудование в каменно-угольной промышленности // Глюкауф. – 2008. – № 1(2). – С. 30-35.
2. Баймдик Ю., Штеттнер М.Т. Буровзрывная проходка пластовых штреков с анкерной крепью. Выявление потенциала повышения производительности // Глюкауф. – 2008. – № 2(3). – С. 18-27.