

УДК 622.272

В.В. Агафонов, С.Д. Сошников, М.А. Антонов

**УСТАНОВЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИ ЦЕЛЕСООБРАЗНЫХ
ПАРАМЕТРОВ ОТРАБОТКИ ЦЕЛИКОВ ОЧИСТНЫМИ
КОМБАЙНАМИ С МЕХАНИЗИРОВАННОЙ
И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ КРЕПЬЯМИ**

Семинар № 13

Для определения рациональных параметров технологии отработки предохранительных целиков с применением комбайнов с механизированной или индивидуальной крепью, области ее применения и определения расчетных технико-экономических показателей разработана экономико-математическая модель.

Отработка целиков рассматривалась по восстанию (падению) и простиранию пласта с различными комбайнами и крепью очистного забоя. Сочетание средств механизации очистного забоя осуществлялось на основании существующих технологических схем разработки пластов на угольных шахтах.

В качестве варьируемых параметров принят ряд различных горно-геологических и технико-технологических факторов, основными из которых являлись: длина целика, его ширина, угол падения пласта, влияющий на направление движения очистного забоя - по простиранию или восстанию (падению) пласта, мощность пласта и время перехода старых выработок. Угол падения пласта не превышал 18°. Мощность вынимаемого пласта определялась технической областью применения средств выемки угля и вида крепи очистного забоя. При отработке це-

лика по простиранию пласта диапазон изменения мощности принимался от 0,8 до 2,0 м, по восстанию (падению) - от 0,8 до 1,4 м. Выбор диапазона изменения параметров целиков по его длине и ширине осуществлялся на основании собранных статистических данных из журналов первичного учета потерь угля и планов горных работ на шахтах антрацитового региона Донбасса.

Ширина целика регламентировалась еще и длиной лавы, которая принимается, в основном, для механизированных комплексов не более 220 м.

Определение нагрузки на очистной забой производилось по расчетным формулам ИГД им. Скочинского.

В качестве критерия оптимальности при разработке экономико-математической модели отработки целиков комбайнами с механизированной или индивидуальной крепью принимались затраты (переведенные в общешахтную себестоимость), отнесенные на 1 т запасов угля в целике, которые сопоставлялись с предельно допустимыми затратами по региону.

Целевая функция экономико-математической модели имеет вид:

$$C_{\text{ц}}^{6.ш} = (C_{\text{подг}}^{\text{д.с.}} + C_{\text{м.д.}} + C_{\text{тр}} + C_{\text{п}} + C_{\text{оч}}^{6.ш} + C_{\text{пер}}) \cdot K < 33^{\text{р}} \text{ руб/т}$$

где $C_{ш}^{в.ц.}$ - общие затраты, отнесенные к 1 т выемки запасов угля в целике, руб/т; $C_{подз}^{д.в.}$ - затраты на проведение дополнительной выработки, руб/т; $C_{м.д.}$ - затраты на монтажно-демонтажные работы, руб/т; $C_{тр}$ - затраты на транспортирование угля по выемочным выработкам (целик будем считать выемочным полем), руб/т; C_n - затраты на проведение разрезных печей, руб/т; $C_{оч}^{в.ц.}$ - затраты на ведение очистных работ, руб/т; $C_{пер}$ - затраты на переход лавой горной выработки (сбойки), руб/т; K - коэффициент, учитывающий общешахтные расходы; $ЗЗ^P$ - замыкающие затраты по региону, руб/т.

Общие затраты, отнесенные к 1 т выемки запасов угля в целике, определялись для всех предложенных вариантов технологических схем выемки целиков.

В результате реализации экономико-математической модели были определены экономически целесообразные технические средства выемки запасов.

По результатам моделирования были построены номограммы, позволяющие определить экономически целесообразные параметры вынимаемого целика соответствующими средствами выемки и установить их экономическую эффективность (рис. 1, 2).

Значительную долю (до 10-15% запасов), из балансовых и промышленных запасов составляют целики, остающиеся для охраны вскрывающих, подготавливающих и выемочных выработок, в изолированных частях угольных пластов и т.д. Характерно, что при прямом порядке отработки запасов шахтного поля и его частей эти целики не изменяются, так как их размеры стремятся принимать мини-

мальными. Последующая их выемка становится невыгодной экономически.

При обратном порядке вместе с погашением горных выработок иногда извлекаются предохранительные и охранные целики, которые таким образом не подвергаются длительному разрушению. Особенно органично такой подход вписывается в работу шахт, имеющих высокотехнологичные запасы: извлечение вскрытых, подготовленных, практически готовых к выемке запасов на стабильно работающих шахтах не может привести к убыточности.

Если исходить из функционального назначения оставляемых предохранительных целиков, то будет правильным признать их ширину единственным регулируемым параметром технологической схемы, который наряду с существующими средствами механизации выемки существенно влияет на эффективность отработки.

Особенно важно то обстоятельство, что оптимальная ширина целиков с точки зрения выгоды их отработки не противоречит эффективности оставления целиков с функцией охраны выработок или иных объектов, которая также повышается с увеличением их ширины.

Следовательно, можно считать закономерным, на первый взгляд, парадоксальное предложение: увеличить ширину предохранительных целиков до оптимальных значений с точки зрения последующей их отработки. Значительно увеличивая консервируемые в целиках потери, добиться в последующем значительного повышения полноты извлечения запасов, снижения уровня потерь.

Очевидная выгода отработки, по существу, подготовленных в целиках запасов не позволит их списывать, не замечать, откладывать момент их извлечения.

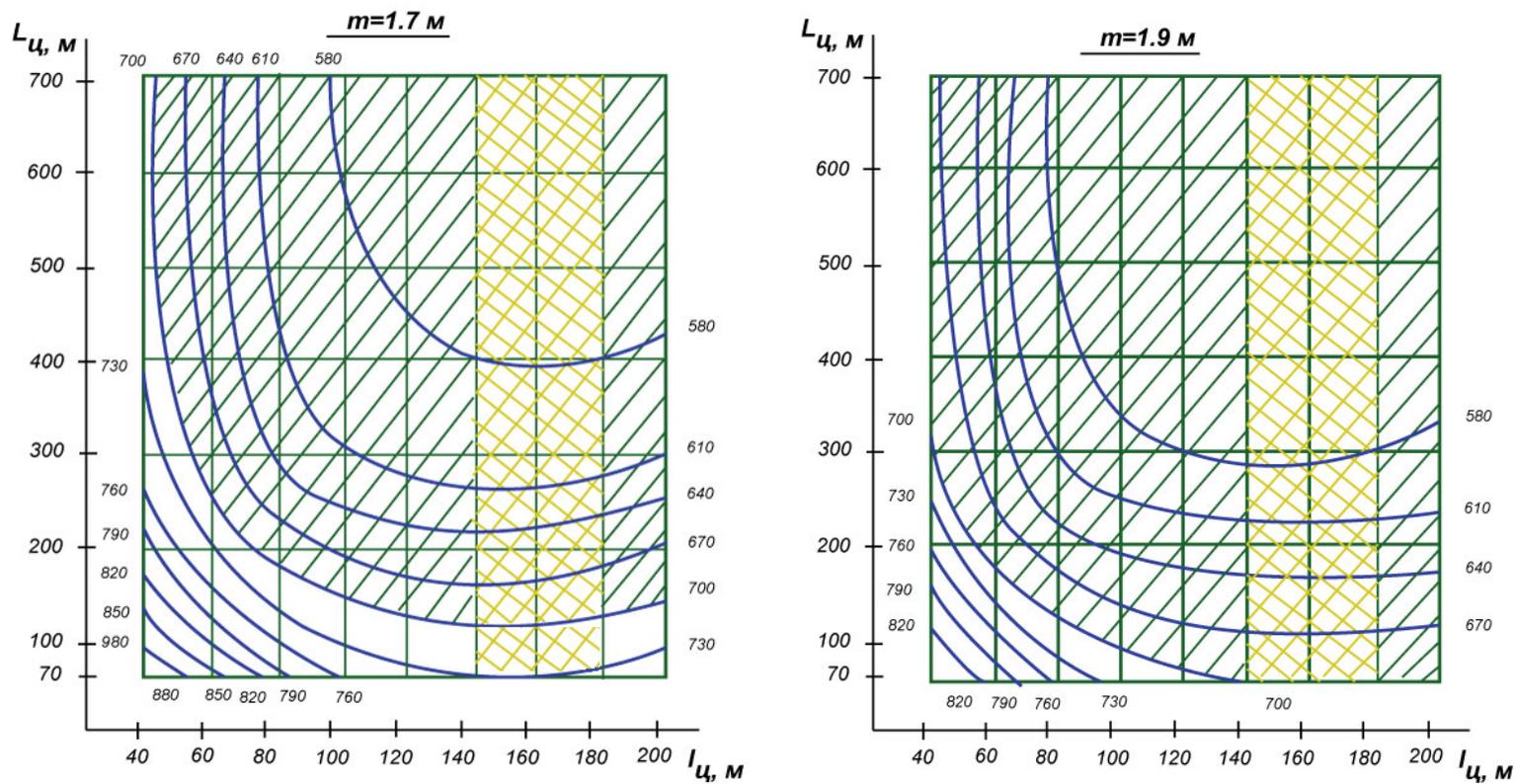


Рис. 1, 2. Номограммы для определения затрат, отнесенных к 1 т выемки запасов угля в целике по простиранию пласта комбайном 2ГШ68Б с механизированной крепью М87Э при мощности вынимаемого пласта 1,7 м(а), 1,9 м(б)

 - экономически целесообразная область выемки целиков

 - оптимальные параметры целиков по ширине

$L_{ц}$ – длина целика, м; $I_{ц}$ – ширина целика, м

Технологические условия отработки целиков, естественно, более сложны в сравнении с условиями отработки подготовленных промышленных запасов (меньшие размеры выемочных полей, длина очистных забоев, меньшая нагрузка на очистные забои при отработке целиков).

Вследствие этого, вероятность отрицательного результата по себестоимости выемки целиков равнозначна как для шахт высокого, так и низкого технико-экономического уровня.

Более того, на шахтах, очистные забои которых имеют более благоприятные горно-геологические условия, оснащенные более производи-

тельным оборудованием, гораздо труднее добиться сравнительной эффективности работы очистных забоев при отработке целиков.

Существует реальная возможность не только повысить на 5-7% полноту выемки запасов на шахтах, но и получить при этом значительный экономический эффект.

Вероятность выгоды отработки целиков возрастает с увеличением их размеров. Величину эффекта повышает снижение затрат на поддержание выработок при увеличении ширины целиков и возврат потонных затрат при последующей выемке оставленных целиков за счет повышения объема извлекаемых запасов. **ГИАБ**

Коротко об авторах

Агафонов В.В. – кандидат технических наук,
Сошников С.Д., Антонов М.А. –
Московский государственный горный университет.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 13 симпозиума «Неделя горняка-2008».
Рецензент д-р техн. наук, проф. *В.В. Мельник*.



**ДЕПОНИРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ
МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

РУКОПИСИ,

2. *Лунев В.И., Усенко А.И., Бондарчук И.Б., Скрипко О.К., Иванюк И.М.* Особенности состава продуктов скважинной гидродобычи Бачкарской железной руды (680/03-09 — 11.01.09) 9 с.