

УДК 622.22

П.В.ШИПАНОВ

МЕТОДИКА ВЫБОРА СПОСОБА ПОДГОТОВКИ СВИТ ПОЛОГИХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

В настоящее время при подготовке свит пологих угольных пластов наибольшее распространение получили панельный и этажный способы подготовки. В 20 % случаев для подготовки пластов с углами падения до 10° применяется этажный способ подготовки, в 46,6 % - панельный. На пластах с углом падения от 10 до 35° эти способы соответственно применяются в 75 и 25 % случаев.^х

При выборе способа подготовки учитывается грузопоток угля, материалов, оборудования, транспортирование людей и перемещение воздуха по подготовительным выработкам. Объединение однотипных видов транспортируемых грузов позволяет сократить количество наклонных выработок до трех: главные - транспорт угля; вспомогательные - транспорт оборудования; вентиляционные - транспорт людей и подача свежего воздуха. Чаще всего выработки располагают по пласту угля.

Расчет ширины целиков по существующим методикам производится в зависимости от мощности пласта, глубины ведения работ и характеристики вмещающих пород. Применение этих методик на практике ведет к завышению потерь угля в охранных целиках, которые составляют до 10 % запасов вмещающего участка.

Особенностью поддержания групповых квершлагов, вскрывающих свиты сближенных пластов, является независимость параметров крепи от способа управления кровлей в очистном забое. Эта специфика следует из особых условий их охраны - в зоне влияния опорного горного давления по способу массив - массив.

Снижение потерь в охранных целиках около подготовительных выработок представляется возможным на основе понижения величины конвергенции в выработках, охраняемых в массиве. Эту специфику поддержания групповых выработок рекомендуется оценивать по предлагаемой методике.

Нами предлагается методика выбора параметров охранных целиков у подготовительных выработок, охраняемых по способу массив - массив. Предлагается при расчете ширины целика $l_{оп}$ учитывать затраты на поддержание

^х Способы вскрытия, подготовки и система разработки шахтных полей / Под ред. Б.Ф.Братченко. М.: Недра, 1985.

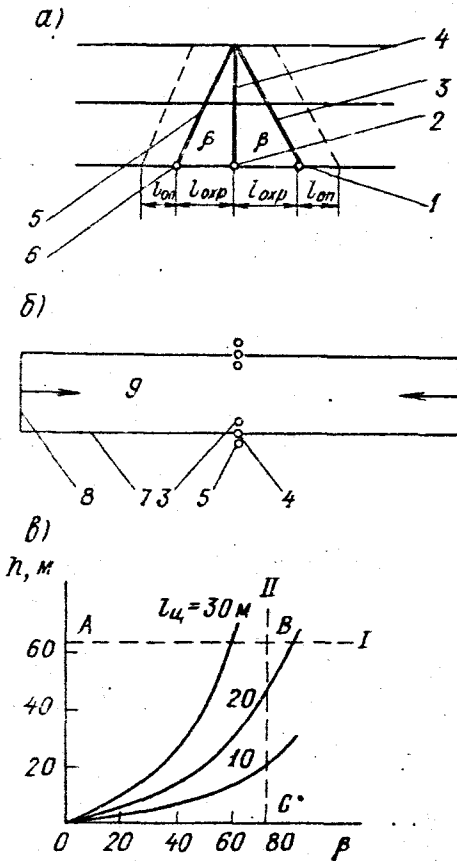


Рис.1. Предлагаемый вариант групповой подготовки свиты пластов: а - схема подготовки пластов "сходящимися" квершлагами; б - план расположения выработок по верхнему пласту; в - зависимость угла наклона квершлага от мощности свиты
 I - граница применения подготовки по мощности свиты; II - по углу полного сближения пород

в данном случае величину потерь можно выразить формулой

$$\Pi = 2L \left[l_{оп} \sum p_i + l_{опр} H^{-1} \sum_{i=1}^{n-1} h_i p_{i+1} \right],$$

где H - суммарная мощность свиты, м; L - длина очистного забоя, м; $l_{опр}$, $l_{оп}$ - ширина целиков соответственно под зоны взаимного влияния выработок и опорного горного давления, м; p_i - производительность пласта, т/м; h_i - мощность междупластья от первого до i -го пласта, м.

подготовительных выработок и прибыль от сокращения потерь угля в недрах в зависимости от конкретных условий подготовки выемочного участка. Подобного подхода к расчету ширины охранного целика автором не обнаружено.

Рассмотрим возможные варианты групповой подготовки свит угольных пластов, позволяющие сократить потери угля в охранных целиках (рис.1).

По нижнему пласту свиты пройдено три уклона: вспомогательный 6, главный 2, вентиляционный I, от каждого из которых для вскрытия свиты вышележащих пластов пройдены квершлагги соответственно 3, 4, 5 таким образом, что, выходя на верхний пласт, они сходятся в одной точке, расположенной в плоскости, перпендикулярной почве пласта и проходящей через середину целика. Выемочные столбы 8 оконтуриваются штреками 7, 9. Расположение выработок по верхнему пласту показано на рис.1,б. Применение квершлаггов с различной технологической принадлежностью позволяет располагать на одном ярусе два одновременно работающих очистных забоя. Ограничением по нагрузке на комплекс подготовительных выработок служит их возможность пропустить необходимое количество воздуха для проветривания этих забоев. Проведение квершлаггов "сходящимися" позволяет сократить потери угля в охранных целиках.

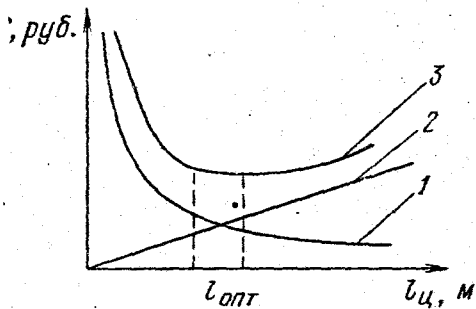


Рис.2. Зависимость ширины целика от стоимости поддержания выработок и потерь угля

1 — зависимость поддержания выработки от расстояния до очистного забоя; 2 — зависимость ущерба от потерь угля при различной ширине целика; 3 — результирующая кривая

сокращение потерь угля в охранных целиках (рис.2). При мощности пласта 2 м и длине очистного забоя 100 м эффект от сокращения потерь составит около 5 тыс.руб., что полностью компенсирует увеличение затрат на поддержание и укрепление выработок.

В отдельных случаях нагрузка на пласт может быть обеспечена одним очистным забоем, оборудованным высокопроизводительным механизированным комплексом. Здесь можно предложить следующие комбинации размещения подготовительных выработок.

Условием применения первого варианта (рис.3,а) является наличие в свите как минимум трех пластов. По нижнему пласту проводят конвейерный уклон 4, по верхнему вентиляционный 2, по одному из средних вспомогательный 5. Для транспортирования вспомогательных грузов, материалов и оборудования к очистным забоям выемочные штреки 6 соединяют со вспомогательным уклоном заездами 3. Гезенк 4 служит для переноса угля с верхних пластов на нижний, гезенк 7 — для подачи воздуха на каждый пласт и передвижения людей. Потери угля в целиках описываются формулой

$$\Pi = 2L \left[l_{\text{оп}} \sum_{i=1}^n p_i + ctg \psi \sum h_i p_{i+1} \right],$$

где ψ — угол полного сдвигающих пород, град.

Область рационального применения этого способа подготовки ограничивается мощностью свиты 80 м.

При наличии свиты с общей суммарной мощностью 80–150 м возможно группирование на уровне главных уклонов (рис.3,б). По нижнему пласту свиты пройдено три главных уклона: конвейерный 7, вспомогательный 2, вентиляционный 5. Для вскрытия вышележащих пластов на верхней и нижней границе выемочного участка проводят по одному квершлагу 3, 4. По верхнему квершлагу 4 транспортируется горная масса, а по нижнему — вспомогательные грузы.

Величина наклона квершлагов зависит от мощности свиты пластов, что показано на рис.1,в. Зона, ограниченная прямоугольником $OABC$, — область наиболее рационального применения данного способа подготовки.

При расчете ширины зоны опорного горного давления для глубины ведения работ 300 м по существующим методикам ширина целика под эту зону 35 м. Если по верхнему пласту (рис.1,б) допустить увеличение концентрации горного давления до $1,5 \gamma H$ в зоне сопряжения квершлагов с выемочными штреками, то наряду с увеличением затрат на поддержание сопряжения наблюдается

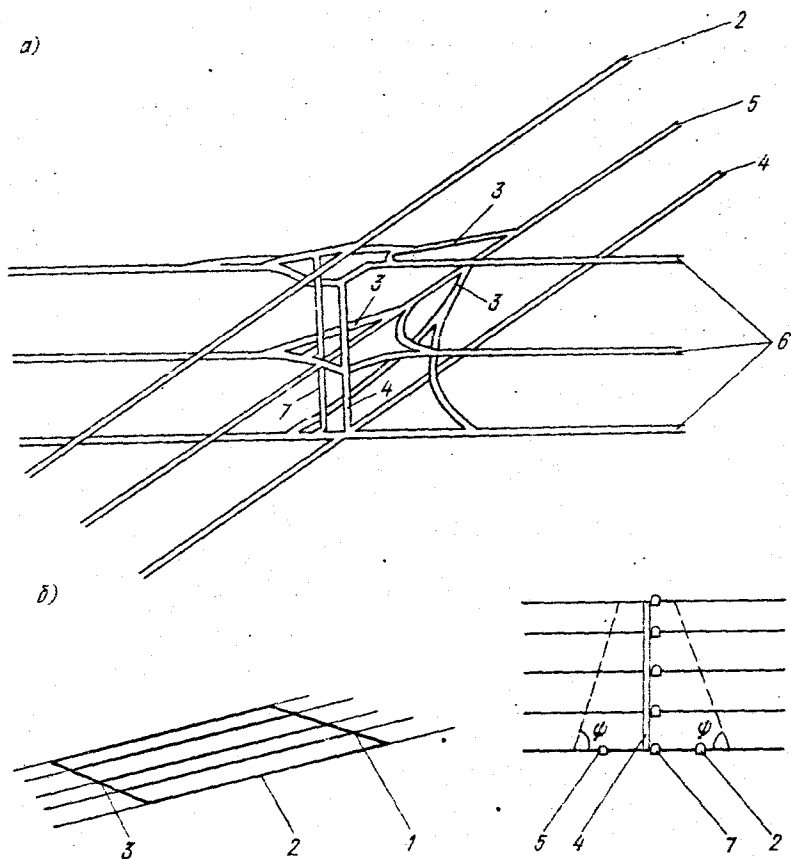


Рис.3. Способ подготовки свиты пластов с проведением одной подготовительной выработки: а - подготовка пласта при размещении выработок на разных пластах; б - схема подготовки пласта

Потери угля в этом варианте определяются по формуле

$$\Pi = 2L \left[(\ell_{\text{оп}} + \ell_{\text{охр}}) \sum p_i - \text{ctg } \psi \sum_{i=1}^{n-1} h_i p_{i+1} \right]$$

Применение этого варианта наиболее рационально для односторонних панелей, когда в пределах пласта работает один очистной забой.

Применение предложенных вариантов подготовки свит пологих угольных пластов позволит сократить потери угля в охранных целиках у подготовительных выработок на 30-40 %, повысить эффективность отработки месторождений на больших глубинах и выемочных полей с ограниченными запасами.

С ростом глубины ведения работ возрастает эксплуатационные и капитальные затраты на подготовку выемочного участка. Эффективность подготовки можно оценить величиной затрат, отнесенных к I т подготовленных запасов.

Чем ниже затраты, тем выше эффективность подготовки:

$$З = C + K Z^{-1},$$

где C - эксплуатационные расходы на подготовку вмещающего участка, руб./т; K - капитальные затраты на подготовку участка, руб.; Z - запасы вмещающего участка, т.

Из формулы видно, что одним из возможных путей повышения эффективности подготовки является увеличение запасов в пределах вмещающего участка. Относительное увеличение запасов достигается двумя способами: геометрическим увеличением размеров вмещающего участка или сокращением потерь угля в охранных целиках. В результате внедрения технологических мероприятий сокращение потерь угля в охранных целиках происходит без увеличения размеров вмещающего участка, т.е. без увеличения абсолютного объема подготовительных работ. Общая эффективность от сокращения потерь угля в целиках оценивается в 150-200 руб. на 1 м подготовительных выработок.