

БЕСЦЕЛИКОВАЯ СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ

PILLARLESS LONGWALL MINING METHOD

ПИЛАТ О. И., ФЕДОТОВА С. А.

PILAT O. I., FEDOTOVA S. A.

Белорусский национальный технический университет

Belarusian National Technical University

В докладе произведен анализ потерь полезных ископаемых при столбовой системе разработки. Выбор и сравнение наиболее оптимальной технологической схемы отработки.

Ключевые слова: столбовая система разработки, бесцеликовая система отработки.

In the report was doing analytics of loss minerals in the longwall mining method. Selection and comparison of the optimal technological scheme of mining.

Keywords: longwall mining method, skin-to-skin mining.

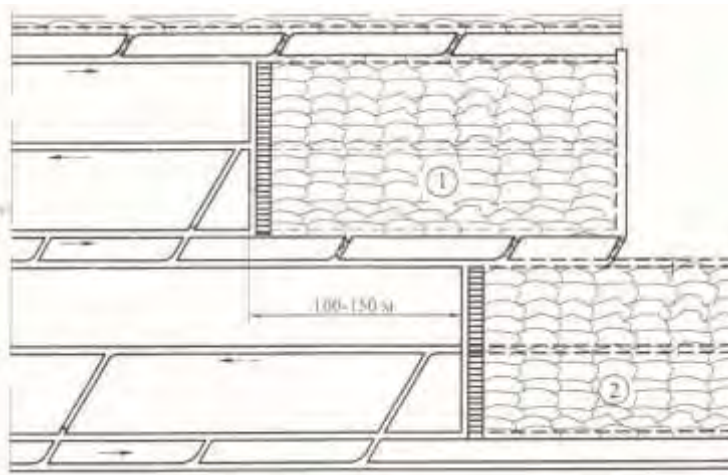
Одной из основных проблем горной промышленности на данный момент являются потери полезного ископаемого. В качественном соотношении применяются и внедряются на протяжении ближайших лет новейшие технологии и разработки, а потери полезного компонента при переработке сводятся к минимуму. Также как и способы обогащения, претерпели существенные изменения за последнее десятилетие. Но в тоже время при добыче балансовых запасов не происходило существенных изменений и корректировок систем разработки длительное время. Снижение количественных потерь породы в настоящее время представляет собой наиболее важную цель. Наряду со вскрытиями забалансовых горизонтов и открытием новых рудников, следует не забывать о многолетней перспективе разработки действующих месторождений: отрабатывать шахтные поля разрабатываемых месторождений полностью, тем самым увеличивая срок эксплуатации действующих рудников. Статистика и данные исследований показывают, что ресурсы технического перевооружения во многом исчерпаны и без изменения технологических схем добычи, в первую очередь без существенного снижения потерь полезного ископаемого, добиться значительного улучшения технико-экономических показателей работы отечественной калийной отрасли сложно.

Требования рационального использования природных ресурсов являются сегодня одними из самых главных, при совершенствовании технологий добычи полезных ископаемых. Здесь очень важно добиться максимально возможного уменьшения потерь запасов, подготовленных к выемке. Предприятие ОАО «Беларуськалий», эксплуатирующее Старобинское месторождение калийных солей, проводит в основном выемку полезного ископаемого с применением системы отработки длинными столбами. Она требует оставление жестких целиков безопасности размерами 30–50 м между столбами, что приводит к быстрому погашению балансовых запасов.

Основные запасы, теряемые при отработке панели находятся в целиках безопасности и в процентном соотношении составляют около 20 % запасов в пределах выемоч-

ного участка и безвозвратно теряются в выработанном пространстве при оставлении целиков. Поэтому совершенствование столбовой системы разработки путем внедрения ресурсосберегающей бесцеликовой выемки руды, на данный момент очень актуальный вопрос, которым задаются зарубежные и отечественные специалисты.

Опыт работы ОАО «Беларуськалий» показывает, что добыча полезного ископаемого может вестись различными способами: этажная система разработки, столбовая система разработки, камерная система разработки, комбинированная система разработки. Столбовая система разработки имеет несколько разновидностей: длинными столбами, вытянутыми по простиранию пласта или по падению, и короткими столбами квадратизированной формы. В свою очередь система разработки длинными столбами предусматривает множество способов отработки столба. Эти способы напрямую связаны с подготовкой панели. Их анализ и выбор наиболее эффективного был произведен по следующим критериям: экономические затраты на поддержание устойчивости горных выработок, затраты времени и ресурсов на подготовку горных выработок, количество добываемой руды, ширина охранных целиков. В результате в качестве оптимального варианта подработки была выбрана бесцеликовая система разработки, которая реализуется путем отработки межлавного целика очистным комбайном отстающей лавы. Бесцеликовая система разработки предусматривает отработку межлавного целика на одной линии с лавой. Отработка целика безопасности может вестись несколькими различными способами. Преимуществом проведения выработок вприсечку является их расположение вне зоны повышенного горного давления, а недостатками – необходимость поэтапной проходки этих выработок для соблюдения нормативного срока их примыкания к выработанному пространству, а также нарезки вспомогательных выработок в поле лав и их поддержания в зоне интенсивного воздействия бокового опорного давления (за зоной разгрузки). Поэтому технологических схемах целесообразно осуществлять подготовку столба с минимальным количеством вспомогательных выработок или предусматривать заполнение этих выработок рудой из присечного штрека в процессе поэтапного проведения.



Технологическая схема отработки

При повторном использовании выемочных штреков отпадает необходимость проведения вспомогательных выработок в зоне влияния бокового опорного давления, а

протяженность и количество вспомогательных выработок существенно сокращается при схеме подготовки выемочных столбов одной группой из трех-четырёх выработок. Такая подготовка столбов с проходкой выработок вне зоны активного влияния очистных работ повышает устойчивость подготовительных выработок, увеличивает срок их службы и сокращает срок подготовки выемочных столбов. Из минусов, в некоторых вариантах технологических схем с повторным использованием выработок существенно возрастают затраты на поддержание.

На рисунке представлена технологическая схема валовой выемки Второго калийного пласта с повторным использованием транспортного штрека смежного столба для проветривания отстающей лавы, с последующей его отработкой. Подготовка каждого столба осуществляется трехштрековой группой с использованием вспомогательных выработок для проведения дополнительного вентеляционного штрека лавы в центральной части выемочного столба каждой лавы, вне зоны влияния очистных работ от смежной лавы. Это позволяет производить отработку и подготовку сразу нескольких выемочных столбов с опережением очистных работ в них от 100–150 м до 500 м и более. В данной столбовой системе транспортные штреки опережающих лав будут использоваться в качестве воздухоподводящего присечного штрека смежной лавы, что позволяет ускорить подготовку следующей лавы, а также сэкономить ресурсную мощность проходческих комплексов и реализовать рабочий потенциал в полной мере. Наиболее оптимальным является обратный порядок отработки, ведь при этом проектом на очистную выемку не будет предусматриваться проходка специальных выработок для складирования и отвода рассолов, так как, учитывая обратный порядок отработки запасов, осуществлять проходку специальных выработок сбора рассолов не целесообразно.

После отработки столба лавы № 1, транспортный штрек предыдущей лавы будет использоваться в качестве воздухоподводящего присечного штрека смежной лавы. Величина ленточного целика между транспортным штреком лавы № 1 и конвейерным штреком лавы № 1 выбрана согласно требований правил техники безопасности. Минимальный расчетный целик между присечной выработкой и выработками выемочного столба № 2 при средней глубине отработки в 733,0 м составляет:

$$-1,429 + 0,0107 \cdot 733,0 - 0,0000029 \cdot 733,0^2 = 4,85 \text{ м.}$$

Следовательно, величина ленточного целика между транспортным штреком лавы и конвейерным штреком лавы равна 5,0 м. Ширина межлавного целика получается ниже чем при других системах разработки, что в экономическом плане позволяет добыть на 30 % больше.

Таким образом, представленная система разработки длинными столбами минимизирует потери полезного ископаемого, с помощью захвата более обширного пространства очистными комплексами лав. При бесцеликовой отработке происходит экономия рабочих часов подготовки очистных столбов, что также немаловажно при выборе технологической схемы разработки. Поэтому бесцеликовая система разработки будет оптимальным решением отработки при соблюдении всех требуемых условий безопасности, залегания продуктивного пласта и обратного порядка отработки.