

УДК 622.33.013

А.А. Белодедов

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫРАБОТОК С РАЗГРУЗОЧНЫМИ ПОЛОСТЯМИ ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ УСТОЙЧИВЫХ ПАРАМЕТРОВ УГОЛЬНЫХ ЦЕЛИКОВ

Установлены параметры целиков для технологии проведения выработок с разгрузочными полостями методом конечных элементов и произведено технико-экономическое сравнение данной технологии в сравнении с традиционной.

Ключевые слова: горные работы, горные выработки с разгрузочными полостями, применение бурошнековой установки, эксплуатационные затраты.

Семинар № 16

В настоящее время при разработке угольных месторождений особенно тонких и средней мощности пластов низка интенсивность подготовительно-нарезных работ, недостаточно используются производственные мощности шахт и обогатительных фабрик (вследствие проведенной "реструктуризации"), далеко не полностью используются балансовые запасы углей, потери в недрах достигают 20%, а зольность добываемого угля 30% и даже 40% и более. Вследствие этого имеет место перерасход капитальных средств, увеличение эксплуатационных затрат (на добычу, складирование и переработку породы) и загрязнение природной среды в районе шахты и обогатительной фабрики.

Повышение интенсивности горных работ и объемов добычи, качества добываемых углей в условиях создавшегося дефицита углей позволит увеличить производственные мощности перерабатывающих уголь предприятий, уменьшить на них капитальные и эксплуатационные затраты, улучшить экологическую ситуацию на шахтах, обогатительных фабриках и других перерабатывающих предпри-

ятиях. Практически без увеличения эксплуатационных затрат можно снизить зольность добываемых углей, применив технологию добычи с оставлением породы в шахте, а также некоторые другие технологии (при увеличении эксплуатационных затрат). Только за счет оставления в шахте пород от проходки выработок, прихвата пород почвы и кровли, от вывалов и ремонтных работ можно снизить зольность добываемого угля на 10-15%. Технологические схемы с оставлением породы в шахте позволяют повысить качество добываемого угля, уменьшить масштабы загрязнения окружающей среды продуктами горения терриконов, снизить площади, отчуждаемые под складирование твердых отходов.

Рассмотрим способ проведения горной выработки с разгрузочными полостями с оставлением породы в шахте [1]. Данная технологическая схема применима при разработке пологих и наклонно залегающих угольных пластов малой и средней мощности, ее сущность заключается в следующем. После проведение комплекса панельных или этажных выработок, подготовку выемочного поля осущес-

ствляют проходкой транспортного и вентиляционного штрека небольшой протяженности, затем перпендикулярно которому с двух сторон проводят ниши, из которых бурят опережающие разгрузочные скважины, разделенные между собой угольными целиками, бурение скважин осуществляют при помощи бурошнековых машин. После чего в геомассиве, разгруженном от влияния горного давления с обеих сторон забоя выбурунными полостями производят дальнейшую углубку штрека, до конца разгрузочных скважин, породу от подрывки размещают в скважинах при помощи шнекового оборудования. После этого цикл операций повторяется.

Для данной технологической схемы необходимо установить параметры устойчивых целиков между штреком и первой полостью, а также между полостями выбуривания. Проведенный анализ различных методов моделирования показал, что для решения этой задачи наиболее целесообразно применение метода конечных элементов (МКЭ). Для целей моделирования применяли лицензированную программу Cosmosworks, позволяющую производить математическое моделирование напряженного породного массива методом МКЭ и создавать наглядную визуализацию результатов расчета.

При моделировании МКЭ использовались реальные горно-геологические и горнотехнические условия, наиболее характерные для фактических условий разработки антрацитового пласта k_2 , на который приходится более 50 % объема добычи на шахтах Российского Донбасса. Моделировалась подготовительная выработка, пройденная по пласту антрацита мощностью от 1,0 м до 2,0 м с подрывкой пород кровли и с углом падения 0°. Перпендикулярно подготови-

тельной выработке была пройдена по пласту разрезная печь шириной 4,0 м, а по ее боку осуществлялось выбуривание полостей диаметром соответственно равным мощности пласта. Длину выбуруемых полостей приняли равной 15,5 м (0,5 м целик между полостью и следующей разрезной печью), а их количество от объема породы полученной от проведения штрека для полной закладки полостей. Принятая форма сечения выработки – прямоугольная с плоской кровлей. Ширина выработки в проходке 5,0 м, высота - 2,9 м. Литологический состав, мощность слоев и физико-механические свойства моделируемой толщи пород приняты по результатам бурения скважин и определения физико-механических свойств пород, характерных для пласта k_2 .

Для получения необходимых данных для анализа результатов произведено две серии расчетов. В первой серии расчетов оценивалась область допустимых значений параметров целика находящегося между бермой подготовительной выработки и первой выбурунной полостью, во второй серии целика между выбурунными полостями, при изменении следующих параметров: ширины исследуемого целика, глубины заложения пласта и мощности пласта. В каждой серии было осуществлено 120 вариантов расчета. В результате машинного расчета с использованием Cosmosworks получены устойчивые размеры целиков в зависимости от глубины разработки и мощности разрабатываемого пласта, представленные на рис. 1. В результате проведенных исследований мы установили оптимальные параметры технологической схемы проведения подготовительной выработки с разгрузочными полостями, заполненными пустой породы от проходки штрека.

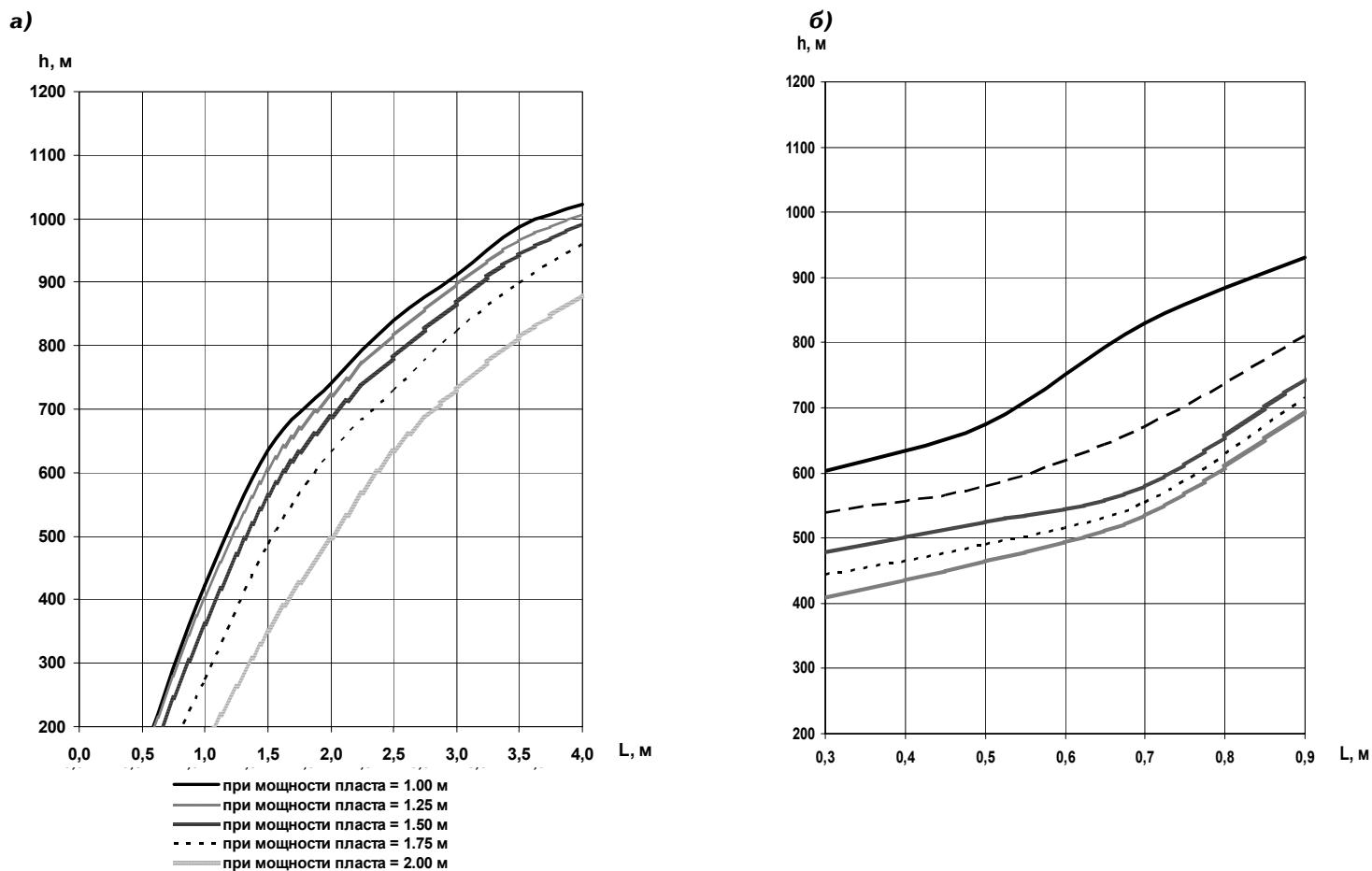


Рис. 1. График определения устойчивой ширины целика в зависимости от глубины разработки и мощности пласта а) первого от штрека, б) между полостями выбуривания

портировку горной массы по объему от шахты, повышение выхода концентрат при обогащении и уменьшение выхода породы, что в свою очередь позволит снизить затраты на отвало-

образование, снизить площади, отчуждаемые под складирование твердых отходов и уменьшить масштабы загрязнения окружающей среды продуктами горения терриконов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шестаков В.А., Белодедов А.А., Полухин В.А., Шмаленюк С.А.. Способ проведения горной выработки. Пат. 2338881 RU E21F5/00, E21C41/18. – 2005125481/03;– Заявл. 10.08.2005 г. Опубл. 20.11.2008 г. Бюл. №32. ГИАБ

Коротко об авторе

Белодедов А.А. – кандидат технических наук, доцент кафедры ПРМПИ ЮРГТУ (НПИ), ngtu@novoch.ru

