УДК
622.33.013

А.А. Белодедов

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ТОНКИХ И СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ ПОЛОГИХ И НАКЛОННЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ С УЧЕТОМ КАЧЕСТВА ДОБЫВАЕМОЙ ГОРНОЙ МАССЫ (НА ПРИМЕРЕ ШАХТ ВОСТОЧНОГО ДОНБАССА)»

Произведен анализ деятельности шахт Восточного Донбасса за последние 20 лет, выявлены причины их закрытия, а также проблемы угольной отрасли в настоящее время. Установлены основные направления повышения эффективности работы угольных шахт – снижение капитальных и эксплуатационных затрат на добычу и повышение качества добываемого угля. Разработана методика оценки эффективности шахт при изменении их производственной мощности с учетом качества добываемой горной массы. Выполнен анализ влияния длины лавы с учетом мощности разрабатываемого пласта и схемы работы выемочного агрегата на основные технико-экономические показатели работы шахты применительно для условий действующих шахт. Для повышения интенсивности ведения горных работ в пределах выемочного поля при разработке тонких и средней мощности пологих и наклонных угольных пластов предложен ряд новых технологических схем ведения подготовительных и очистных работ с обоснованием их параметров. Разработана методика определения извлекаемой ценности антрацита с учетом его комплексного использования, на основании которой доказана необходимость перехода отрасли на новые комплексы производственных формирований, содержащих горнодобывающие, перерабатывающие и предприятия использующие угольную продукцию.
Ключевые слова: горная промышленность, шахта, интенсивная разработка пластов, производительность, технологическая схема, оптимальные параметры, качество угля.

По состоянию на 01.01.1995 г. угледобывающие предприятия Восточного Донбасса были сосредоточены в 7 административных районах области с населением 1,2 млн чел.

ISSN 0236-1493. Горный информационно-аналитический бюллетень. 2016. № 7. С. 144–158.
© 2016. А.А. Белодедов.

Общая численность трудящихся, занятых в угольной отрасли, составляла около 150 тыс. чел. или 12,5% от общего количества населения, т.е. для большинства городов и поселков этих районов угольная промышленность являлась градообразующей. При этом влияние угольной промышленности на экономику Ростовской области составляло около 18% от общего экономического потенциала.При этом фактическая производительность шахт составляла менее половины запроектированной, так, как запасы углей на этих предприятияхрассматривались в большей мере в качестве стратегического резерва углеводородного сырья. В связи с чем практически все горнодобывающие предприятия угольной промышленности Восточного Донбасса находились на дотации государства [1]. Кризисное состояние угольной промышленности Восточного Донбасса привело к ликвидации неперспективных и особо убыточных шахт.

Количество действующих горнодобывающих предприятий на территории Восточного Донбасса в середине 90-х гг. составляло около 60 шахт, а в настоящее время их количество не более десяти. Причем только половина этих предприятий являются стабильно работающими, остальные вследствие их низкой экономической эффективности в ближайшее время могут быть законсервированы или даже ликвидированы.

Это объясняется тем, что характерной особенностью современного состояния горных работ на угольных шахтах Восточного Донбасса при разработке пластов относительно небольшой мощности (эксплуатационная мощностью изменяется от 1,0 до 1,4 м) является ведение горных работ на флангах месторождения, в условиях мелко амплитудной нарушенности пластов, увеличенной глубины разработки, при постоянном снижении качества добываемого угля. Это приводит к низкой интенсивности подготовительно-нарезных и очистных работ, не полному использованию балансовых запасов углей (потери в недрах достигают 20% и более), вследствие чего снижается качество добываемых углей и производительность труда, повышаются удельные затраты на добычу, имеет место перерасход (в расчете на полезный компонент – уголь) капитальных затрат.

На шахтах Восточного Донбасса дополнительное разубоживание угля породой при добыче составляет в среднем 20%, из-за чего на эти 20% и более снижается производственная мощность не только шахт, но и обогатительных фабрик по полезному компоненту. В то же время на угольных шахтах Восточного Донбасса имеются вполне реальные возможности для снижения

зольности добываемого угля и уменьшения огромных ущербов перерабатывающим предприятиям и окружающей среде.

В Восточной части Донецкого бассейна (Российский Донбасс) имеются запасы угля, составляющие 1640 млн т, из которых 1353 млн т – пригодные для эффективной разработки. В связи с чем повышение интенсивности горных работ и объемов добычи, качества добываемых углей при снижении капитальных и эксплуатационных затрат, также позволяющее в целом улучшить экологическую ситуацию в угледобывающих регионах является актуальным направлением исследований, внедрение результатов которых позволяет получить значительный вклад в развитие экономики страны и развитие научно-технического прогресса.

Исходя из этого можно выделить основные направления повышения эффективности работы угольных шахт – это снижение эксплуатационных затрат на добычу и повышение качества добываемого угля. Однако значительное увеличение объемов угля на рынке сбыта может привести к снижению его цены, в результате чего экономический эффект будет отличаться от ожидаемого. В связи с чем возникает необходимость выхода на рынок не с углем, а с какими-то разнообразными видами готовой продукции из углеводородного сырья. Производство которых является одним из путей стабилизации экономического положения на горном предприятии. Это особенно важно в условиях рыночных отношений, когда нестабильность конъюнктуры минерально-сырьевых рынков, изменчивость цен и спроса приводят к необходимости экономической защиты горных предприятий. Уменьшение прибыли в результате возможного снижения спроса и соответственно цены на один вид продукции может быть компенсировано дополнительными денежными притоками в результате выхода на рынок с другими видами продукции, которые в данный момент могут пользоваться повышенным спросом. При этом для комплексного использования угля (антрацита) к исходному сырью предъявляются жесткие требования к его качеству (зольности, содержания серы, влаги и др.), в меньшей степени при использовании угля в энергетике в качестве топлива [2].

Снижение эксплуатационных затрат на добычу можно достигнуть прежде всего за счет увеличения производственных мощностей шахт при снижении доли условно-постоянных затрат. В свою очередь увеличить производственные мощности шахт можно за счет интенсификации ведения подготовитель-

ных и очистных работ, а именно – увеличения количества действующих забоев и увеличения нагрузки на действующие забои.

Если на действующей шахте необходимо решить задачу оценки эффективности при изменении, например увеличении производственной мощности шахты за счет увеличения количества действующих забоев [3], то при вовлечении в эксплуатацию запасов пласта с другой мощностью производственная мощность при базовом варианте $A_б$ увеличится на ΔA

$$A = A_б + \Delta A = A_б \cdot \left(1 + \frac{\sum(\gamma_д \cdot m_д)}{\sum(\gamma_б \cdot m_б)}\right),$$

где $\sum(\gamma_б \cdot m_б)$ и $\sum(\gamma_д \cdot m_д)$ – суммарная производительность пласта (пластов) по базовым и дополнительным лавам, т/м^2.

Если при вовлечении в эксплуатацию запасов пласта качественные показатели, например зольность,отличается от базового, то средняя зольность добываемого угля будет равна (%)

$$A^d_{ср.д} = \frac{A_б \cdot A^d_б + A^d_д \cdot \left[\left(\kappa_{пд} \cdot \sum(m_д \cdot \gamma_д)\right) / \left(\kappa_{пб} \cdot \sum(m_б \cdot \gamma_б)\right)\right]}{A_б \cdot \left[1 + \left(\kappa_{пд} \cdot \sum(m_д \cdot \gamma_д)\right) / \left(\kappa_{пб} \cdot \sum(m_б \cdot \gamma_б)\right)\right]},$$

где $A^d_б$ – зольность угля, добываемого при базовом варианте, %; $A^d_д$ – зольность угля, добываемого из дополнительно вовлекаемых в эксплуатацию запасов (другого пласта), %. По аналогии можно произвести расчеты и других качественных показателей угля, например, содержанию серы, теплотворной способности и т.д.

С учетом изменения условно-постоянных затрат себестоимость добычи при новом варианте будет равна

$$c_д = c_{дб} \cdot \left[\frac{\left(A_б + \Delta A \cdot \sum(m_б \cdot \gamma_б) / \sum(m_д \cdot \gamma_д)\right)}{A}\right] \cdot \left[1 - \varphi \cdot \left(1 - \frac{A_б}{A}\right)\right],$$

где $c_{дб}$ – себестоимость добытого угля при базовом варианте, руб/т; φ – доля условно-постоянных затрат в себестоимости добычи, доли ед.

Увеличить нагрузку на действующие забои можно за счет: увеличения длины лавы; технического перевооружения шахт за счет замены изношенного и устаревшего горно-шахтного оборудования на более высокопроизводительное; применения новых технологических схем, направленных на повышение интенсивности ведения подготовительных и очистных работ.

Установление величины оптимальной длины лавы предлагается осуществлять по критерию прибыли. Анализ влияния длины лавы с учетом мощности разрабатываемого пласта и схемы работы выемочного агрегата на основные технико-экономические показатели работы шахты с учетом технологических факторов (продолжительности и количества циклов по добыче) и качества добываемой горной массы (зольности из подготовительного и очистного забоя, величины доплаты или штрафа за отклонение от базовой зольности и т.д.) произведем для условий шахты «Шерловская-Наклонная» ОАО «Донской уголь», разрабатывающей пласт k_2 в условиях среднеустойчивой и устойчивой непосредственной кровле [4].

Для установления оптимальных параметров по данной методике, необходимо изучить закономерности изменения величины годовой прибыли от длины лавы при наиболее вероятных вариантах с учетом мощности разрабатываемого пласта (рис. 1). Полученные зависимости при сравнении схем работы комбайна, односторонней и челноковой, позволяют сделать вывод об эффективности последнего варианта почти в 2 раза. В дальнейшем анализируем челноковую схему работы комбайна. Графики годовой прибыли от мощности пласта при различных значениях длин лав имеют ярко выраженную прямолинейную зависимость, изменяясь на каждые 0,1 м мощности пласта в среднем на 54 млн руб/год. Графики годовой прибыли при различных значениях мощности пласта, изменяются в среднем на 25,5 млн руб/год на каждые 25 м длины лавы, причем изменения

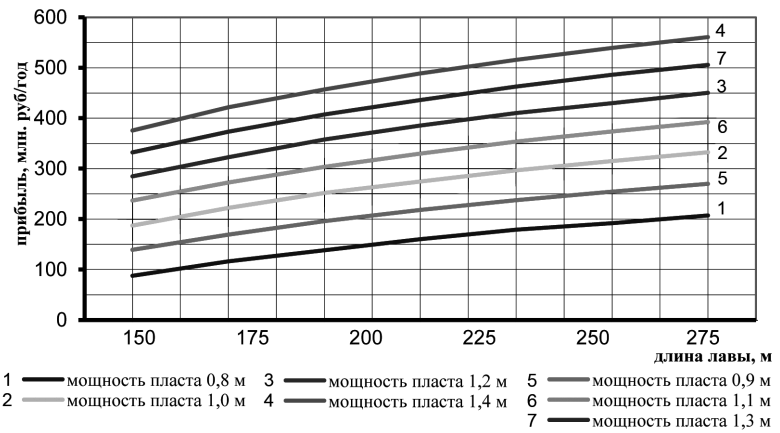

Рис. 1. График зависимости годовой прибыли от длины лавы при различных значениях мощности пласта и челноковой схеме работы комбайна

прибыли на участке 150–175 м превышает изменение прибыли на участке 275–300 м более чем в 2 раза, т.е. эффективность при больших значениях лав снижается.

Техническое перевооружение угольных шахт на основе более широкого и обоснованного применения современного оборудования и его комплексов при подземной добыче угля является одним из наиболее важных направлений развития угольной промышленности. Своевременная замена устаревшего и изношенного оборудования на новое современное позволит сохранить шахты и существенно повысить эффективность их работы. При правильном применении комплексов горного оборудования должно обеспечиваться такое положение, при котором коэффициент полезного использования оборудования был максимально возможным, что может быть обеспечено наличием достаточного фронта работ и соответствующим подбором рационального состава комплексов оборудования.

В качестве одной из технологических схем, обеспечивающих повышение интенсивности ведения горных работ в пределах выемочного поля при разработке тонких и средней мощности пологих и наклонных угольных пластов предлагаем технологическуюсхему отработки выемочных полей с разворотом механизированного комплекса на 180° при частичной отработке запасов угля в угловых участках выемочного поля. Данная технологическая схема отличается от традиционной тем, что для частичного погашения угольных целиков между обводной выработкой и целиком у вентиляционного ходка угловые участки отрабатывают выемочными полосами, например, с помощью бурошнековых установок. Достоинствами данной схемы является не только снижение потерь угля, но и дополнительная добыча из камер и снижение потерь в сравнении с традиционной технологией с разворотом механизированного комплекса. В качестве недостатков – некоторое увеличение затрат при отработке выемочных полос.

Для повышения качества добываемого угля за счет оставления породы от проходки выработок в шахте и повышения производственной мощности по углю в качестве примера, предлагаем технологические схемы проведения горных выработок с параллельной через целик угля камерой и с разгрузочными полостями [6]. Рассмотрим применение технологической схемы с проведением параллельно горной выработке через целик угля камеры для складирования породы (рис. 2) для горно-геологических условий, а также с учетом фактических технико-эконо-

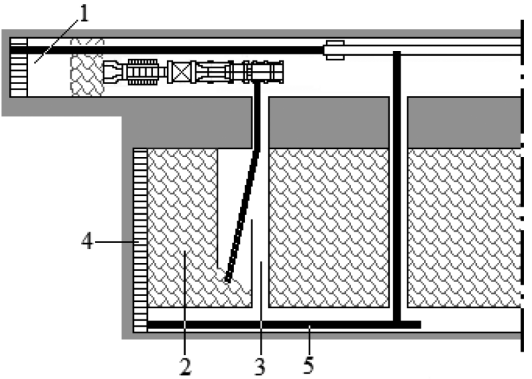

Рис. 2. Способ разработки пластовых месторождений

мических показателей работы шахты «Шерловская-Наклонная» в сравнении с традиционной технологией проходки выработок узким забоем с валовой выемкой угля и породы.

Вначале на месте будущего штрека проходят по углю камеру *1* шириной равной ширине будущего штрека. Параллельно с ней через целик угля, шириной 2–4 м, проходят еще одну камеру *2* для складирования породы. Ширину этой камеры принимают из условия размещения в ней породы от последующей проходки и ремонта штрека, а также с учетом размещения комбайна или приводных головок при отработке нижней лавы. Выемку угля из камеры осуществляют комплексом многоцелевого назначения КМН *4*. Уголь из камеры транспортируют скребковыми конвейерами *5* на ленточный конвейер или в вагонетки. После образования достаточных объемов этой камеры осуществляют выемку породной части штрека, укладку породы в камеру можно осуществлять с помощью породозакладочного комплекса «Титан-1». Для складирования породы в камере и сохранения сбойки *3* для проветривания лавы нижнего этажа, через определенное расстояние от массива угля до штрека устанавливают ряд органной крепи.

Использование предлагаемого способа разработки пластовых месторождений позволит повысить устойчивость подготовительных выработок за счет применения комбинированной охраны «целик – бутовая полоса», увеличить производственную мощность шахты по углю, уменьшить утечки воздуха через выработанное пространство, снизить зольность добываемого угля за счет оставления породы в шахте, повысить уровень извлечения запасов.

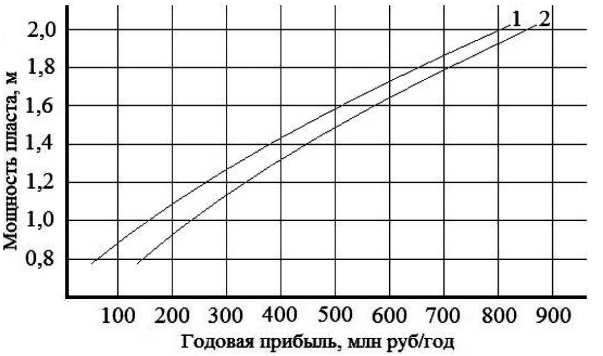

Рис. 3. График зависимости прибыли при изменении мощности пласта: 1 – базовая (традиционная) технология, 2 – новая технологическая схема

Технико-экономический анализ данной технологической схемы в условиях шахты «Шерловская-Наклонная» ОАО «Донской уголь» представлен на рис. 3. графиком изменения годовой прибыли для пластов мощностью от 0,8 до 2,0 м подтверждает эффективность данного способа разработки. Применение данной технологической схемы с оставлением породы в шахте оказывает наибольший экономический эффект при разработке пластов малой мощности. Так, например, при разработке пласта 0,8 м данная технологическая схема эффективнее традиционной на 143,4%, а при разработке пласта 2,0 м эффективность составит только 6,9%.

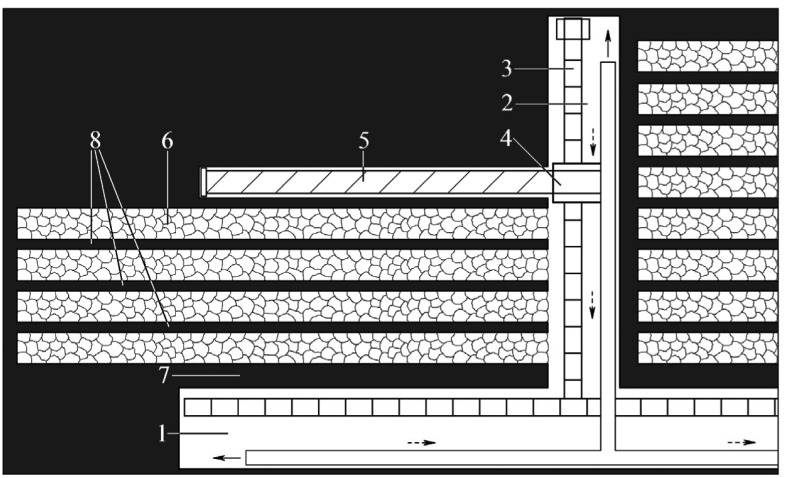

Рис. 4. Технология проведения горной выработки с разгрузочными полостями

Рассмотрим технологическую схему проведения горной выработки с разгрузочными полостями, выбуриваемые с помощью бурошнековых установок, с оставлением породы в шахте, представленную на рис. 4. Данный способ можно применять при разработке пологих и наклонно залегающих угольных пластов малой и средней мощности, его сущность заключается в следующем. Забой подготовительной выработки первоначально проводят по угольному пласту. После проведения разрезных печей и выбуривания полостей подготовительную выработку расширяют до необходимых размеров. Породу, полученную от подрывки вмещающих пород при проходке выработки, транспортируют в нишу, где осуществляют ее закладку в выбуренные полости с помощью бурошнековой установки при обратном ходе шнекового става.

Для данной технологической схемы необходимо установить параметры устойчивых размеров 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. Для целей моделирования применялась современный лицензированный программный продукт Cosmosworks. Благодаря расширенным возможностям системы инженерных расчетов рассчитаны и построены зоны неупругих деформаций для реальных горно-геологических и горнотехнических условий, наиболее характерные для фактических условий разработки антрацитового пласта k_2, на который в настоящее время приходится около 30% объема добычи на шахтах Российского Донбасса. Моделировалась подготовительная выработка прямоугольной формы (5000×2900) со смешанной подрывкой пород кровли и почвы, пройденная по пласту антрацита мощностью от 1,0 м до 2,0 м и с углом падения 0°. Длина и количество выбуриваемых полостей приняты от количества породы от проходки.

В результате проведенных исследований при различной мощности пласта и глубине разработки установлены допустимые значений параметров целиков между подготовительной выработкой и первой выбуренной полостью, а также между выбуренными полостями, представленные на рис. 5, *а* и 5, *б*.

Для оценки технологии проведения горной выработки с разгрузочными полостями необходимо произведем ее технико-экономическое сравнение с традиционной технологией применительно к условиям шахты «Шерловская-Наклонная» ОАО «Дон-

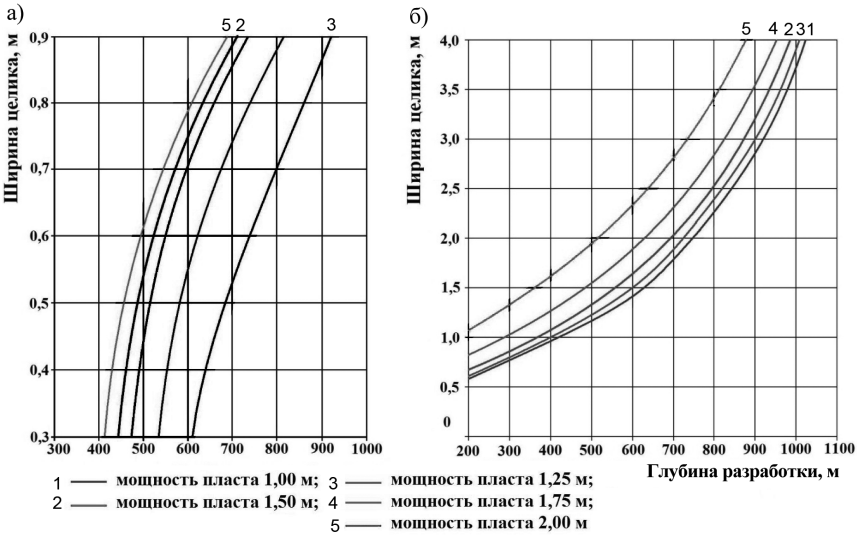

Рис. 5. Сводные графики определения области допустимых значений параметров целиков: а) между выбуренными полостями; б) между подготовительной выработкой и первой выбуренной полостью

ской уголь», разрабатывающей пласт k_2, при глубине заложения штрека -400 м. В результате сравнения между традиционной и предлагаемой технологиями разница прибыли при продаже угля потребителю составит 10,46 млн руб/мес или 125,51 млн руб/год. Годовая прибыль по существующей технологии при продаже горной массы обогатительной фабрике составит 249,31 млн руб/год. Годовая прибыль по новой технологии проведения горной выработки с разгрузочными полостями и оставлением породы в шахте при поставке горной массы на обогатительную фабрику составляет 359,85 млн руб/год, эффективность по сравнению с традиционной 110,54 млн руб/год или 44,3%.

Анализируя возможность комплексного использования антрацитов с учетом требований, предъявляемых к качеству исходного материала, и запасы других полезных ископаемых по Южному федеральному округу, необходимых для производства различных видов продукции можно выделить следующие направления использования угля: производство электродной продукции и производных для нее термоантрацита и термомассы (используются фракции 70–120 мм), производство электрической энергии, производство фильтрующих материалов, производство брикетированного угля.

Качественные характеристики распространенного на территории Российского Донбасса антрацитового пласта k_2, разработку которого осуществляют в настоящее время шахты «Обуховская», «Шерловская-Наклонная» и «Дальняя», а также планируется разработка на строящейся шахте «Обуховская-1». Пласт k_2 марки угля «А», по результатам проведенного анализа имеет следующие качественные показатели: влага общая 3,0%, зольность 5,3%, выход летучих 2,5%, сера общая 1,01%, высшая калорийность 7400 ккал/кг, позволяют его использовать для всех выше перечисленных направлений.

Применение технологической схемы проведения горных выработок с разгрузочными полостями позволит на 10% уменьшить зольность добываемого угля, в результате чего при обогащении выход угля увеличится 12,5% и по фракциям в среднем составит: АК – 6,0%, АО – 14,0%, АМ – 8,0%, АС 13,0%, АШ – 46,5%. При производственной мощности 2000 тыс. т горной массы в год выход товарной продукции по фракциям составит: 120 тыс. т/год, 280 тыс. т/год, 160 тыс. т/год, 260 тыс. т/год, 930 тыс. т/год. При этом средняя цена составляет: горной массы 1800 руб/т, фракций обогащенного угля АК – 4800 руб/т, АО – 4800 руб/т, АМ – 4500 руб/т, АС – 3300 руб/т, АШ – 2200 руб/т.

Цена угольного концентрата после обогащения составит

$$u_{\text{до}} = 0{,}06 \cdot 4800 + 0{,}14 \cdot 4800 + 0{,}08 \cdot 4500 + 0{,}13 \cdot 3300 + \\ + 0{,}465 \cdot 2200 = 2772 \text{ руб/т}.$$

Для производства термоантрацита, термомассы и в итоге электродной продукции потребуется фракция АК в полном объеме. Для сжигания угля на энергетическом объекте мощностью 300 Мвт потребуется около 100 тыс. т фракции АШ в год. Для производства фильтрующих материалов используют измельченный антрацит размером 10–100 мкм, для производства которого будем использовать уголь марки АШ, при этом объем потребляемого угля будет определяться спросом на данный вид продукции (принимаем 100 тыс. т фракции АШ в год). Оставшиеся 730 тыс. т фракции АШ используем для производства брикетированного угля. Брикетированный уголь и остальные фракции угля можно использовать для продажи на коммунально-бытовые нужды.

Электрическую энергию можно использовать для энергоснабжения всего комплекса. Производимые фильтрующие материалы могут быть использованы для изготовления воздуш-

ных фильтров и фильтров для очистки сточных вод также для всего комплекса в целом.

Извлекаемая ценность добываемого угля с учетом его дальнейшей переработки и комплексного использования определится по формуле (руб/т) [7]

$$ц_д = \sum_{i=1}^{n} \delta_i \gamma_{кi} ц_i,$$

где $\gamma_{кi}$ – выход i-го конечного продукта из 1 т добытого угля, т/т; $ц_i$ – отпускная цена i-го конечного продукта; δ_i – доля i-го направления использования угля для получения i-го продукта.

Рассмотрим методику определения извлекаемой ценности антрацита при его комплексном использовании для производства электродной продукции, производства электрической энергии, фильтрующих материалов и брикетированного угля.

Извлекаемую ценность антрацита при производстве электродной продукции определяем по формуле

$$ц_{доэп} = \gamma_о \cdot \gamma_{та} \cdot \gamma_{тм} \cdot \gamma_{эп} \cdot ц_{эп},$$

где $\gamma_о$ – выход фракций антрацитового концентрата при обогащении, используемых для производства электродов, т/т; $\gamma_{та}$ – выход термоантрацита, т/т; $\gamma_{тм}$ – выход термомассы, т/т; $\gamma_{эп}$ – выход электродной продукции, т/т; $ц_{эп}$ – цена электродной продукции, руб/т.

Извлекаемая ценность угля с учетом стадии производства на ТЭС электроэнергии определяется по формулам:

а) при сжигании добытого угля (горной массы)

$$ц_д = \sum_{i=1}^{n} \delta_i \gamma_{кi} ц_i,$$

б) при сжигании обогащенного угля

$$ц_{дэ} = 1000 \frac{Q \cdot ц_э}{Q_{ут} \cdot \delta_{ут}}$$

где Q и $Q_о$ – теплотворная способность добываемой горной массы и обогащенного угля, ккал/кг; $Q_{ут}$ – теплотворная способность 1 т условного топлива; $\gamma_о$ – выход фракций антрацитового концентрата при обогащении, используемого для сжигания угля, т/т; $\delta_{ут}$ – удельный расход условного топлива на производство 1 квт·ч электроэнергии; $ц_э$ – цена электроэнергии, руб/квт·ч.

Извлекаемую ценность антрацита для производства фильтрующих материалов определяем по формуле

$$ц_{доф} = \gamma_{о} \cdot \gamma_{фм} \cdot ц_{фм},$$

где $\gamma_{о}$ – выход фракций антрацитового концентрата при обогащении, используемых для производства фильтрующих материалов, т/т; $\gamma_{фм}$ – выход активированного антрацита – фильтрующего материала, т/т; $ц_{фм}$ – цена фильтрующего материала, руб/т.

Извлекаемую ценность антрацитового штыба, используемого для производства брикетированного угля, определяем по формулам:

а) при использовании добытого угля (горной массы)

$$ц_{дб} = \gamma_{бр} \cdot ц_{бр};$$

б) при использовании обогащенного угля (антрацитового концентрата)

$$ц_{доб} = \gamma_{о} \cdot \gamma_{бр} \cdot ц_{обр},$$

где $\gamma_{о}$ – выход фракций антрацитового концентрата при обогащении, используемых для производства брикетированного угля, т/т; $\gamma_{бр}$ – выход брикетированного угля, т/т; $ц_{бр}$ и $ц_{обр}$ – цена брикетированного угля, производимого из горной массы и антрацитового концентрата соответственно, руб/т.

Используя данную методику оценки, извлекаемая ценность угля при комплексном использовании составит 5087 руб/т, при затратах 1573 руб/т. Годовая прибыль составит: на стадии добычи 2 000 000 · (1800–1000) = 1,6 млрд руб/год; на стадии обогащения 2 000 000 · (2772–1150) = 3,2 млрд руб/год; при комплексном использования угля 2 000 000 · (5087–1573) = 7,0 млрд руб/год.

Прибыль при комплексном использовании части углей превышает прибыль на стадии добычи в 4,4 раза, на стадии обогащения в 2,2 раза, кроме дополнительной прибыли в случае трудности реализации одного вида товарной продукции можно перейти на другой – альтернативный.

Выполненные исследования доказывают необходимость перехода отрасли на новые комплексы производственных формирований, содержащих в своем составе не только шахты, но и другие предприятия, осуществляющие все последующие процессы переработки угля, вплоть до получения конечной продукции. Что будет способствовать развитию не только угольной промышленности, но и другим производственным предприятиям региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Шестаков В. А. и др.* Эффективность разработки угольных месторождений с учетом направлений использования и стадий переработки угля // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2001. – № 1. – С. 205–208.

2. *Белодедов А. А.* Повышение эффективности работы шахт Восточного Донбасса // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2008. – № 3. – С. 236–239.

3. *Шестаков В. А. и др.* Метод обоснования минимальной мощности разрабатываемых пластов с учетом качества угля // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2003. – № 2. – С. 177–179.

4. *Белодедов А. А.*, *Шмаленюк С. А.* Установление зависимости влияния длины лавы на основные технико-экономические показатели работы шахты // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2008. – № 8. – С. 216–219.

5. *Разоренов Ю. И. и др.*Технология отработки тонких и средней мощности угольных пластов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2013. – № 3. – С. 42–46.

6. *Белодедов А. А.* Обоснование эффективности технологии проведения выработок с разгрузочными полостями при установлении устойчивых параметров угольных целиков // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2010. – № 4. – С. 197–201.

7. *Разоренов Ю. И. и др.* Методика повышения эффективности работы антрацитовых шахт // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2009. – № 9. – С. 51–55. ГИАБ

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Белодедов Андрей Алексеевич – кандидат технических наук, доцент, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, e-mail: a.a.belodedov@mail.ru.

Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'. 2016. No. 7, pp. 144–158.

UDC 622.33.013

A.A. Belodedov

MOTIVATION TO TECHNOLOGIES OF THE DEVELOPMENT FINE AND AVERAGE, HORIZONTAL AND TILTED COAL LAYER WITH PROVISION FOR QUALITY GAINED MOUNTAIN MASS (ON EXAMPLE OF THE MINES EAST DONBASS)»

In given article is made analysis to activity of the mines East Donbassa for the last 20 years, is installed reasons of their closing, as well as problems to coal branch at present. The Installed main trends of increasing to efficiency of the working the coal mines – a reduction of the capital and working expenseseson mining and increasing quality gained coal. The reduction of the working expenseses is on mining possible to reach the production powers of the mines to

account of the increase. The Designed methods of the estimation to efficiency of the mines when change their production power with provision for quality gained mountain mass. Executed analysis of the influence of the sizes by mine flap with provision for powersof the under development layer and schemes of the work coal combineon the main technical-economic factors of the working the mine with reference to for conditions acting mines. For increasing of the intensities of conduct of the mountain work at development fine and average power horizontal and tilted coal layer is offered row of the new technological schemes with motivation their parameter. The designed methods of the determination of extracted value of the anthracite with provision for hiscomplex use, on the grounds of which is proved need of the transition to branches on new complexes of the production shaping, containing mountain, processing and enterprises using coal product.

Key words: mountain industry, mine, intensive development layer, capacity, technological scheme, optimum parameters, quality of coal.

AUTHOR

Belodedov A.A., Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor,
M.I. Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI),
346428, Novocherkassk, Russia, e-mail: a.a.belodedov@mail.ru.

REFERENCES

1. Shestakov V.A. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2001, no 1, pp. 205–208.
2. Belodedov A.A. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2008, no 3, pp. 236–239.
3. Shestakov V.A. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2003, no 2, pp. 177–179.
4. Belodedov A.A., Shmalenyuk S.A. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2008, no 8, pp. 216–219.
5. Razorenov Yu.I. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2013, no 3, pp. 42–46.
6. Belodedov A.A. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2010, no 4, pp. 197–201.
7. Razorenov Yu.I. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2009, no 9, pp. 51–55.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ГОРНАЯ КНИГА» НА 20-й МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКЕ MINING WORLD RUSSIA-2016