

НАУКОВІ СТАТТІ

Соціально-економічні проблеми Донбасу

С. Е. Мухин, А. М. Ковтунов,
Государственное предприятие

«Донецкий научно-исследовательский угольный институт»

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ БЕЗОПАСНОЙ ОТРАБОТКИ ТОНКИХ ПЛАСТОВ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ОСВОЕНИИ УГЛЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ДОНБАССА

Введение. Согласно действующему законодательству только уголь относится к полезным ископаемым для начисления рентной платы при выдаче разрешения на строительство и эксплуатацию шахт. Все остальные полезные ископаемые, извлекаемые из недр при добыче угля (газы, вода, вынимаемые вместе с углем породы и редкоземельные элементы в них), относятся чаще всего к разряду нормируемых «вредностей», в конечном счете снижающих эффективность добычи угля (затраты на их извлечение, транспортировку, утилизацию, охрану труда, штрафы за превышение ПДК).

Отношение к этим полезным ископаемым — соответствующее разряду «вредностей, с которыми борются»: их либо выбрасывают в атмосферу (газы), загрязняя её, либо сливают в водоёмы с соответствующими последствиями, либо складывают на поверхности (породные отвалы — терриконы), занимая бесполезно землю в отводах под них с последующим загрязнением атмосферы газами, образующимися при разложении полезных ископаемых, сваленных в отвалы. Кроме того, в недрах остаётся уголь в «забалансовых» по мощности пластах, с сомнительными возможностями его извлечения когда-либо.

Налицо экономический парадокс: на ухудшение экологического состояния окружающей среды расходуются огромные трудовые и материальные ресурсы — не только на извлечение «вредностей», но и на ликвидацию их последствий вместо того, чтобы получать экономическую выгоду от реализации бесценных даров природы.

Именно такой узковедомственный стратегический подход к освоению уникальных месторождений полезных ископаемых был привнесён и в разработку соответствующих ему технологий угледобычи. Технология на отечественных шахтах на протяжении мно-

гих десятилетий совершенствовалась в основном в направлении создания мощных универсальных средств угледобычи и проведения подготовительных выработок. Вследствие такого одностороннего развития горной технологии «комплексная механизация» фактически осуществлялась лишь на словах.

Создание сверхмощных механизированных комплексов привело к увеличению металлоёмкости технологической цепи шахты с соответствующим её удорожанием, не обеспечив надёжности работы за счёт универсальности, заложенной в технические задания на разработку этих машин. Дело не только в усложнении выемочной техники в лаве, но и в том, что для обеспечения эффективности её эксплуатации и «борьбы с вредностями» требуется увеличение сечений выработок, изменение транспортных и энергомагистралей и входящих в них элементов, вентиляционных систем и т.д., что приводит не только к новому удорожанию, но и к усложнению обслуживания всех составных звеньев технологической цепи, а значит, к снижению вероятности их безотказной работы, разрыву на стыках структурных элементов технологической цепи.

Необходимость обеспечения окупаемости дорогостоящих высокометаллоёмких комплексов привела к порочной практике добычи угля в больших количествах «любой ценой». Например, в «борьбе с метаном» основным методом «борьбы» остаётся разбавление его в шахтной атмосфере до концентрации менее 1%. При этом не принимается во внимание то обстоятельство, что согласно физическому закону о диффузии газов для получения безопасного уровня концентрации в какой-то промежуток времени этот уровень достигнет пожаро-взрывоопасной концентрации (5—20%), часто безграмотно называемой «слоевым скоплением метана». И если в этом промежутке появляется любой источник инициирования (электричес-

кий, фрикционное трение, открытое пламя при самовозгорании угля), то взрыв или горение метано-воздушной смеси обеспечено с возможным последующим инициированием особо опасного взрыва угольной пыли. При этом все находящиеся в шахте люди являются своеобразными заложниками «борьбы с метаном».

Постановка задачи. Вместе с тем учёные-технологи разработали и осуществили на практике ряд достаточно эффективных технологических решений, позволяющих целенаправленно извлекать и использовать газ, воду, породу, редкоземельные элементы, тепло недр [1 — 4]

Многие из работ отечественных ученых до настоящего времени не утратили своей актуальности в решении этой проблемы, доказательством чему является широкое использование изложенных в них технологических приемов и принципов на многих отечественных [5] и зарубежных (Англия, Япония, Германия, США и др.) угольных шахтах, в т.ч. эффективно добывающих и утилизирующих метан попутно с добычей угля.

На отечественных шахтах такая монотоварная специализация шахт стала одной из основных причин их нерентабельности и аварийности, т.к. даже на тех шахтах, где проектами предусматривается дегазация горного массива, на практике она осуществляется с грубейшими отступлениями (особенно когда «мешает» выполнению задания по добыче угля). Примерами служат катастрофы последних лет в угольной промышленности.

Только переход к комплексному освоению месторождений полезных ископаемых должен быть положен в основу законов по охране недр, экологии и безопасности работы шахт. Тогда арендатор горного отвода (с соответствующей рентной платой за аренду) будет законодательно обязан добывать все полезные ископаемые, перечисленные в кадастровом документе, а в планы предприятий будет включаться добыча угля и газа.

Конечно, законодательному закреплению стратегии комплексного освоения месторождений полезных ископаемых должна предшествовать разработка технологий их комплексного освоения, и прежде всего на пластах малой мощности.

Возникает задача осуществления нового уровня качественных изменений всей системы, т.е. разработки технологии на новом принципе, связанном с необходимостью выполнения как основных функций (добыча всех полезных ископаемых, в т.ч. угля), так и дополнительных — автоматический выбор оптимальных режимов, параметров и др. на основе данных прогноза состояния технологической системы.

Очевидно, необходимо кардинальное изменение не только самой конструкции добычного комплекса (современные комплексы не обладают задаваемым функциональным качеством — возможностью соответствовать условиям обеспечения оптимальных значений технологических требований и геомеханических параметров конкретным условиям), но и всей технологической системы (добыча угля с попутным извлечением газа и других полезных ископаемых).

Результаты исследования. В вопросах совершенствования горной технологии тесно переплетены технологические и геомеханические начала. Поэтому эффективность технологических решений прямо зависит от точности знания состояния массива в любой момент, на любой стадии геомеханического и технологического процесса.

Таковыми свойствами обладают технологические системы и машины, построенные на основе блочно-модульного принципа, сущность которого состоит в создании разнообразных сложных систем различного функционального назначения из оптимального количества типоразмеров первичных элементов — модулей. В соответствии с этим модуль — самостоятельный элемент, выполняющий определенные функции с определенными габаритными и присоединительными размерами.

Примером перехода к новым технологиям отработки тонких пластов эволюционным путем может служить технологическая схема, в которой объединены предложения сотрудников Донуги по отработке тонких пластов [6] и Госгорпромнадзора Украины по подготовке и отработке высокогазоносных пластов [7].

Способ подготовки высокогазоносных пластов (рис. 1) заключается в бурении с поверхности скважин, околнуривающих выемочный участок, диаметром 200—220 мм с дальнейшим их разбуриванием и обсадкой пластмассовыми или металлическими трубами диаметром 400—500 мм. Бурение скважин осуществляется специальными электробурами. После околнуривания выемочного участка проводится монтаж комплекса очистного оборудования и начинается работа лавы от границ шахтного поля без изменения схемы проветривания (по выработкам №№ 1 и 2 продолжают поступать только свежие струи воздуха, которые омывают очистной забой и выработанное пространство). Эта схема проветривания полностью исключает возможность загазирования как очистного забоя, так и выработок на всем их протяжении. При такой схеме проветривания метан, оставшийся после дегазации горного массива, будет выноситься вместе с газом из дегазационных скважин через скважины Ш500 мм на поверхность. Угольная и породная пыль, образу-

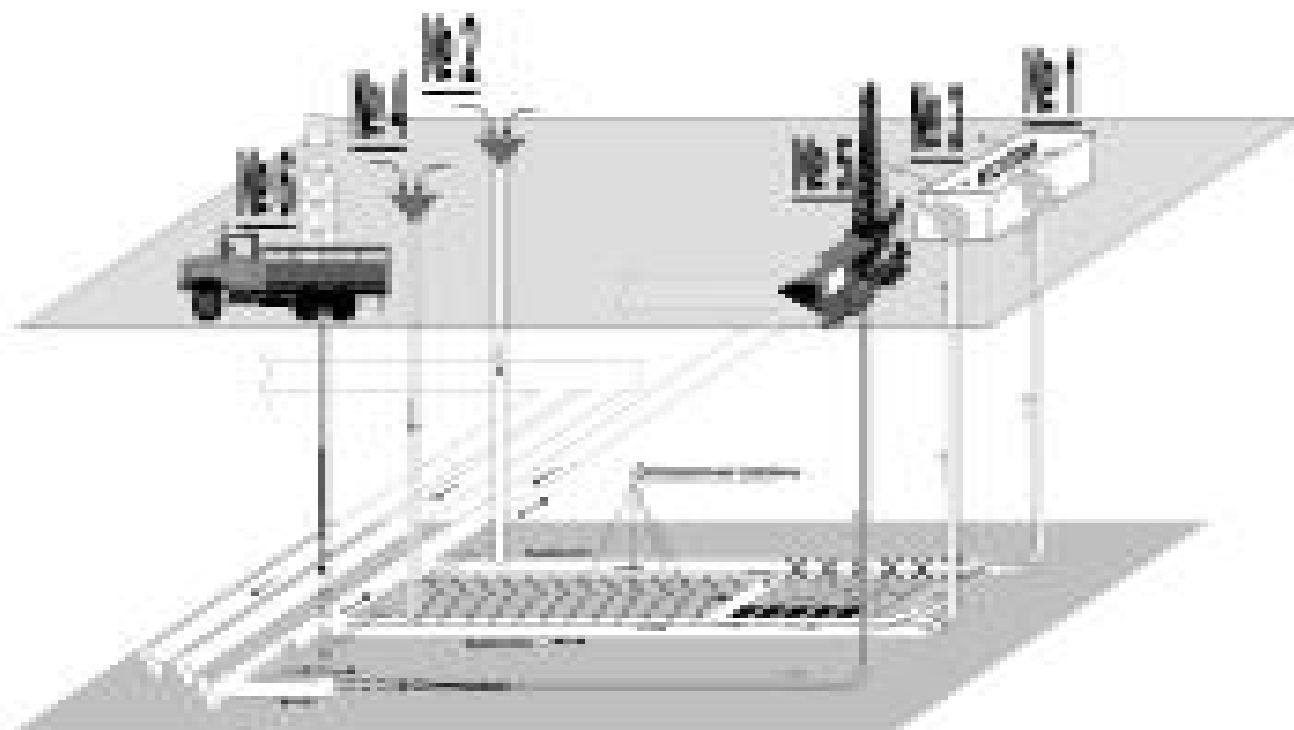


Рис. 1. Схема подготовки и отработки высокогазоносных угольных пластов

щаяся в технологическом процессе, также будет выноситься на поверхность. Сквжины не только обеспечивают проветривание подготовительных и очистных забоев, но и выполняют функцию своеобразных «газо-» и «мусопробоводов», транспортирующих газ и «отходы производства» отдельно с добытым углем, исключая их негативное влияние на общий технологический процесс. Выделение газа от обогащаемой смеси «отходов» производится на поверхности в специальном комплексе обогащения полезных ископаемых — КОПИ (рис. 1).

В качестве технической базы для подобных технологических схем отработки весьма тонких пластов может быть принят комплекс струговой выемки угля с креплением рабочего пространства лавы гидрофицированной комплектной крепью типа КГВ, комплектуемой из унифицированных элементов-модулей по одному из 192 конструктивно возможных вариантов — оптимальных в конкретных горно-геологических условиях, ранжированных по классификации Донуги [8; 9], или бурошнековые комплексы типа БШК-2ДМ, КБВ, «Вектор», представляющие собой также набор постепенно наращиваемых модулей рабочего бурильно-транспортирующего органа.

Модульный принцип комплектации оборудования для различных горно-геологических условий должен быть положен в основу конструирования оборудова-

ния для всех очистных забоев, ибо паспорт выемочного участка, согласно действующим ПБ, разрабатывает не конструктор оборудования, а начальник участка с шахтным технологом в соответствии с КД 12.01.01.503-2001, в котором компановка паспортов для конкретных условий согласно классификации Донуги с соответствующими геомеханическими параметрами предусмотрена по модульному принципу, положительно зарекомендовавшему себя многолетним опытом разработки паспортов (табл. 1).

Выводы.

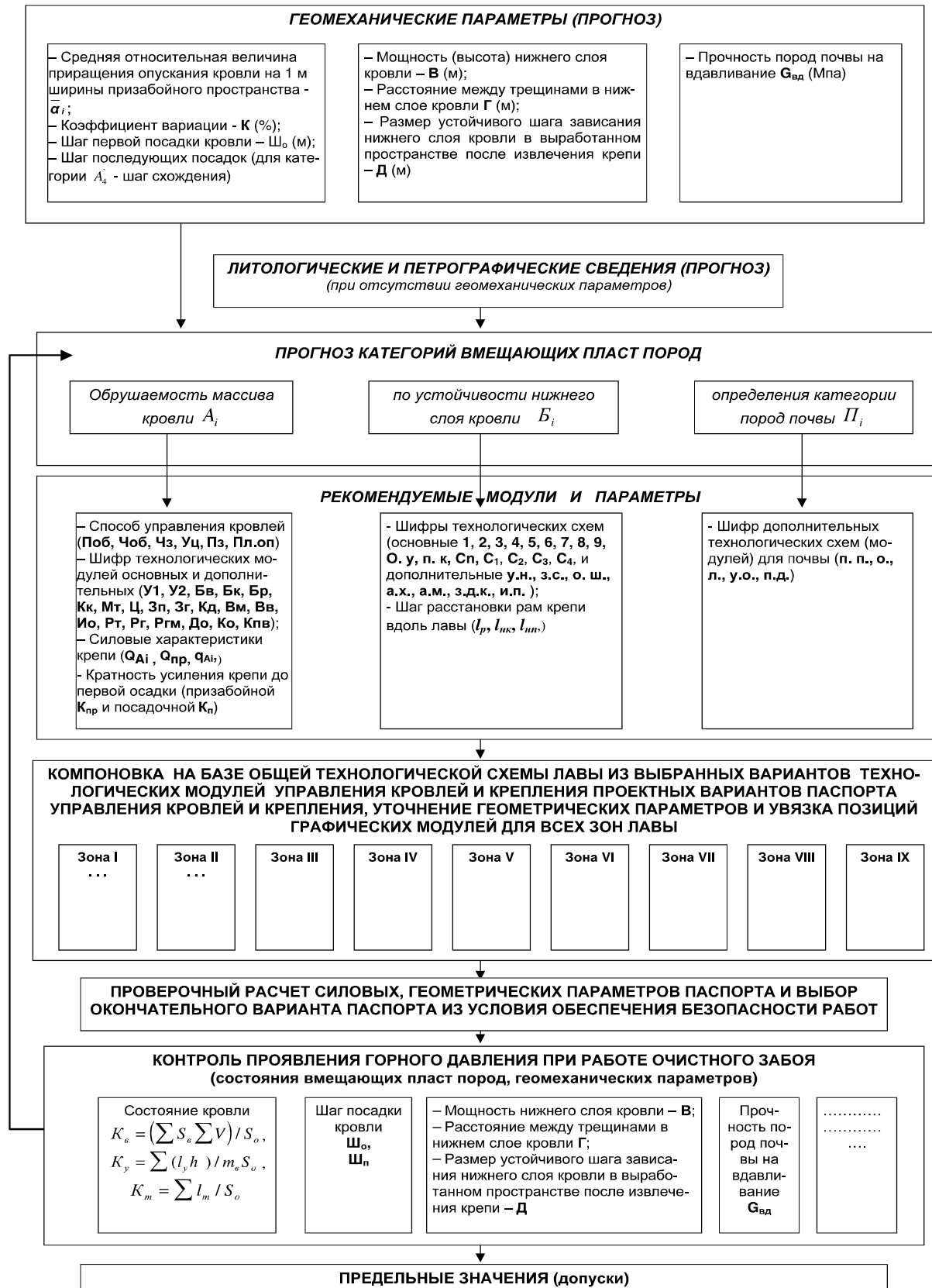
1. Безопасная отработка тонких пластов при комплексном освоении углегазовых месторождений может быть обеспечена на основе разработки и законодательного закрепления дифференцированной рентной платы за аренду горного отвода на отработку всех полезных ископаемых в его границах (уголь, газ, вода, редкоземельные элементы).

2. Законодательному закреплению стратегии комплексного освоения месторождений полезных ископаемых должна предшествовать разработка технологий их комплексного освоения, и прежде всего на пластах малой мощности.

3. Одним из вариантов технологии одновременной добычи угля и метана может служить предлагаемая схема безопасной отработки выемочных участков на тонких высокогазоносных угольных пластах.

Таблица 1

Алгоритм компоновки паспорта выемочного участка на модульном принципе



Литература

1. **Печук И. М.** Дегазация спутников пластов / И. М. Печук. — Углетехиздат, 1958. — 209 с.
2. **Алидзаев Е. Д.** Монтаж и эксплуатация дегазационных установок / Е. Д. Алидзаев. — М. : Углетехиздат, 1957. — 192 с.
3. **Кузяра С. В.** Извлечение шахтного метана и защита окружающей среды (обзор) / С. В. Кузяра, И. Д. Дроздник и др. // Уголь Украины. — 2005. — № 6. — С.13.
4. **Трубецкой К. Н.** К вопросу о развитии промышленной добычи метана угольных месторождений и ее рентабельности / К. Н. Трубецкой, В. В. Гурьянов // Уголь. — 2007. — № 1. — С. 55.
5. **Беженцев В. И.** Новые технологии добычи и переработки энергоносителей / В. И. Беженцев, Д. А. Беженцев // Уголь Украины. — 2004. — № 3. — С. 5—7.
6. **Дубов Е. Д.** Концептуальные основы стратегии развития технологии угледобычи в Украине / Е. Д. Дубов, Е. П. Мухин, В. Г. Курносос // Уголь Украины. — 2005. — № 12. — С. 3—6.
7. **Любарский Б. С.** Способ подготовки выемочных участков по предварительно пробуренным с поверхности скважинам / Б. С. Любарский, В. А. Люев, С. Г. Люев, С. Г. Лунев и др. // Уголь Украины. — 2004. — №3. — С. 8.
8. **Мухин С. Е.** Принципы компоновки оборудования для очистных забоев тонких пластов / С. Е. Мухин // Уголь Украины. — 2007. — № 8. — С. 21—23.
9. **Мухин С. Е.** Оптимальные варианты компоновки комплектов механизированной крепи для отработки тонких пластов / С. Е. Мухин // Работы Донути : сб. науч. тр. — Вып. 105. — Донецк : Донути, 2007. — С. 31.