

**КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ  
КОМПЛЕКСОВ НА БАЗЕ НЕРЕНТАБЕЛЬНЫХ ШАХТ В  
УСЛОВИЯХ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ  
УКРАИНЫ**

Украина имеет огромные запасы угля, однако его добыча осуществляется в существенно худших горно-геологических условиях, чем в большинстве стран мира. Именно это является главной объективной причиной нерентабельности значительной части шахт, и, следовательно, существенно больших затрат материальных, энергетических, трудовых ресурсов, более низкой производительности труда. В Украине только 56 (21,7 %) рентабельных шахт с суммарной мощностью 45,3 млн.т угля. Эти шахты отличаются относительно хорошим состоянием горного хозяйства и основных технологических комплексов. Они имеют значительные промышленные запасы угля с выдержанной мощностью пластов.

Все остальные шахты по мере развития рыночной экономики будут становиться все более убыточными и неперспективными даже при жесткой законодательной защите внутреннего рынка. Переход ряда шахт в разряд неперспективных - процесс естественный и связан со старением шахтного фонда, с исчерпанием запаса промышленных запасов угля. Вместе с тем можно отметить, что значительное количество шахт попало в этот разряд в силу не-подготовленности к работе в условиях рынка. Согласиться с их закрытием - означает навсегда потерять средства, вложенные в создание предприятия с развитой системой наземных и подземных сооружений и соответствующей инфраструктурой, обеспечивающей его нормальную и безопасную эксплуатацию.

Поиск путей повышения эффективности работы шахт и вывод отрасли из кризиса усложнен тем, что добыча угля сегодня производится в качественно новых условиях, таких, которые не имеют аналогов в мировой практике.

На угольных шахтах Украины совокупное влияние негативных горно-геологических, горнотехнических и социальных факто-

ров сформировали такие условия, что ни значительные государственные дотации, в том числе в форме технических кредитов, ни массовое внедрение, даже за счет государства, апробированных и эффективных в других угледобывающих регионах технических средств и технологий не смогут дать существенного положительного результата.

Мировой опыт вывода угольной промышленности из кризисной ситуации в различных странах предлагает только один путь - структурную перестройку отрасли, где первый шаг заключается в закрытии нерентабельных шахт и уменьшении объемов добычи угля [1].

Так, во Франции с начала 60-х годов по 1993 год объем производства уменьшился с 50 до 10 млн тонн в год, количество работающих в угольной промышленности сократилось с 320 тысяч до 6 тысяч человек, производительность труда возросла беспрецедентно с 160 до 1300 т в год, и вместе с тем затраты на добычу угля составили в среднем 160 долларов США на 1 т [1].

В Германии за тот же период произошло уменьшение объемов добычи со 140 до 65 млн.т. в год. Численность работающих в отрасли сократилась с 400 тысяч до 90 тысяч человек, количество действующих предприятий - со 139 до 17; производительность труда увеличилась вдвое, а затраты на добычу 1 т угля составили все те же 150 долларов, что более чем в 3 раза превышает стоимость импортного угля [1].

За последние десятилетия прекратили добычу угля Нидерланды, Дания, Бельгия, Италия, Великобритания [1]. Такой же путь в силу своего опыта и понимания проблемы иностранные эксперты предлагают Украине.

Однако анализ состояния дел в названных странах свидетельствует о том, что закрытие шахт и уменьшение объемов добычи угля недостаточны для обеспечения конкурентоспособности угольной отрасли. Недостаточно даже для таких стран, где в структуре запасов энергоносителей на уголь приходится 67 %, на нефть 18 % и на газ 15 %, тогда как на Украине эти показатели составляют соответственно 95,4 %, 2,0 % и 2,6 % [2].

Кроме того, на Украине цивилизованное закрытие убыточных и неперспективных шахт в настоящее время трудно осуществимо как по экономическим причинам (из-за нехватки средств на решение целого ряда технических и социальных проблем), так и по чисто техническим причинам. Большинство шахт Донбасса, особенно в старых промышленных районах связаны между собой горными выработками и гидрогеологической средой. Поскольку вопрос о взаимном влиянии шахт друг на друга на сегодня совершенно не изучен, то в ряде случаев закрытие одной из шахт может привести к непредсказуемым последствиям для другой. Нельзя также забывать и о необходимости эксплуатации этих шахт для обеспечения государства топливно-энергетическими ресурсами.

Следует отметить, что целый ряд стран после создания новейших технологий сжигания и углубленной переработки угля хотели бы вернуться к разработке собственных запасов на закрытых шахтах, но не имеют такой возможности вследствие безвозвратной потери и этих шахт, и их запасов.

Поэтому в силу особенностей угольной отрасли Украины, ее развитие и направления реструктуризации должны, на наш взгляд, развиваться органично присущим ей путем, без использования малоэффективного или вообще недейственного в ее условиях зарубежного опыта.

С нашей точки зрения выход из сложившегося положения только одни - поднять эффективность работы шахт. Возможно ли это сделать при сложившихся условиях? Конкурентоспособность товара определяется его качеством и ценой. По качеству украинские угли (особенно непосредственно в пластах) в большинстве своем удовлетворяют мировым стандартам. Сложнее с ценой, которая в общем случае зависит от производительности труда и себестоимости добычи. Можно ли оказать влияние на эти факторы?

Во-первых. Увеличение количества убыточных шахт тесно связано с дополнительными затратами, вызванными возрастанием глубины разработки угольных месторождений, риска возникновения внезапных выбросов газа, угля и пород и применением в этих условиях традиционных технологий ведения горных работ. Накоп-

ленный опыт и результаты фундаментальных исследований показывают, что с разработкой принципиально новых технологий, которые в противовес традиционным не преодолеваются, а вовлекают в полезную работу все эти "вредные" факторы, появляется возможность изменить ситуацию. А именно, не только сломать негативную тенденцию падения эффективности труда на глубоких шахтах, но и поднять ее настолько, что особо выбросоопасные пласты угля станут наиболее перспективным достоянием Украины. Такие технологии позволяют включить в топливный баланс свыше 2 млрд. тонн некондиционного угля, оставленного на действующих горизонтах. Известен также целый ряд других нетрадиционных технологий проведения, крепления и охраны горных выработок, других горно-вспомогательных работ, широкое внедрение которых позволит существенно снизить себестоимость добытого угля за счет уменьшения затрат материальных, энергетических и трудовых ресурсов.

Во-вторых. Угольные месторождения содержат в себе значительные объемы метана и других полезных ископаемых. В частности, наличие метана резко снижает безопасность, приводит к значительному усложнению и удорожанию подземных работ. В соответствии с "Правилами безопасности в угольных и сланцевых шахтах" концентрацию метана в границах установленных норм поддерживают путем его разбавления соответствующим объемом воздуха, что приводит к потере ценного энергетического сырья и загрязнению атмосферы. При значительных объемах метана в угольных пластах, а также там, где средствами вентиляции невозможно обеспечить безопасные концентрации метана, на шахтах производится предварительная дегазация пластов путем его добычи через скважины, пробуренные из горных выработок или с дневной поверхности.

В этом плане целесообразна капитация метана с последующим его использованием предлагаемым ниже способом или переработкой в моторное топливо.

Комплексное освоение других полезных ископаемых на угольных месторождениях также позволит снизить удельные издержки производства и повысить рентабельность шахт.

В-третьих Шахта даже после отработки запасов является предприятием с весьма развитой системой подземных сооружений, горных выработок, обеспеченных соответствующим транспортом, водоотливом, системой проветривания. Поэтому, учитывая высокую техногенную нагрузку на дневную поверхность, высокую цену на землю, социальные факторы, просто закрывать шахту крайне нецелесообразно.

В-четвертых. Не менее сложные и острые проблемы стали и перед основным потребителем угля - энергетикой Украины, которая почти на 70 % представлена мощными (более 1 ГВт) теплоэлектростанциями, расположенными в регионах с предельно неблагоприятной экологической обстановкой и также, как и шахты, характеризуется большой степенью износа оборудования. Годовая потребность в угле мощных электростанций составляет от 3 до 7 млн. т, что в результате очевидного несоответствия мощности угольных предприятий обуславливает распыленность сырьевой базы энергетического комплекса и, соответственно, значительные транспортные издержки.

Поскольку ТЭЦ, как правило, не обеспечены эффективными системами защиты окружающей среды, то ущерб от вредного воздействия газовых выбросов и отвалов золошлаков находится в прямой зависимости от качества топлива. При этом, если угольная промышленность вследствие ценовой политики заинтересована в увеличении объемов продажи рядового угля с непрерывном ростом его зольности, то на ТЭЦ величина издержек на природоохранные мероприятия пропорциональна качеству угля.

Законодательное принятие более жестких экологических требований привело к существенному снижению экономических показателей ведущих стран (здесь на природоохранные мероприятия расходуется до 40 % капитальных и 35 % эксплуатационных затрат) и нет повода ожидать улучшения положения дел на Украине при традиционных схемах выработки электрической и тепловой энергии.

В целом угольная промышленность и большая энергетика отрасли инерционные, капитальное строительство или реконструк-

ция действующих объектов продолжается слишком долго, поэтому для снятия остроты проблем топливно-энергетического комплекса необходимы принципиально новые решения. И как это ни парадоксально, такое решение возможно на базе слияния шахты и ТЭЦ в единый топливно-энергетический комплекс. Идея объединения в единый комплекс процессов добычи и переработки угля в электрическую и тепловую энергию (а при необходимости и возможностях сырьевой базы и в другие виды энергоемкого товара) позволяет в одночасье ликвидировать абсолютное большинство промежуточных технологических операций, решить проблемы очистки, переработки и хранения отходов, что и открывает возможность существенного повышения экономической эффективности, экологической чистоты и безопасности всего комплекса.

В целом такое перепрофилирование шахты позволит:

- сократить затраты на строительство обогатительных фабрик и на переработку и обогащение угля;
- сократить затраты на транспортирование угля от шахты к ТЭЦ, а при подземном размещении ТЭЦ и на подъем угля на дневную поверхность;
- сократить затраты на передачу электроэнергии и ее потери во время передачи от станции к шахте;
- снизить затраты на покупку электрической и тепловой энергии на нужды шахты и угля на нужды станции;
- снизить себестоимость конечного продукта;
- получить для реализации значительное количество электроэнергии и тепловой энергии, строительных материалов и др.;
- ликвидировать золошлаковые и золошламовые хранилища на дневной поверхности;
- устранить выбросы в атмосферу метана и других вредных пылевых и газообразных продуктов сгорания;
- на значительное время решить социальные проблемы, связанные с закрытием шахт, возродить жизнь в обреченных на вымирание шахтерских поселках.

Именно на таком подходе должна, на наш взгляд, базироваться реструктуризация угольной отрасли. Когда шахта, а в на-

шем случае это уже перерабатывающий комплекс, кроме добычи угля вырабатывает тепло и электроэнергию, обеспечивает попутное извлечение к переработку метана, сопутствующих редкоземельных элементов, утилизирует отвалы, шламы, золу, то меняется сама структура цены на конечный продукт. В этом случае себестоимость угля уже не играет решающей роли, а является составной частью наряду с показателями энергетического обеспечения, трудовых затрат, транспорта и пр. в себестоимости конечного продукта перерабатывающего комплекса.

Строительство таких комплексов целесообразно почти на всех шахтах Украины. Однако, в первую очередь, наиболее эффективно ее внедрить на шахтах, имеющих достаточное количество подготовленных запасов, но вследствие ряда объективных причин являющихся нерентабельными. Те шахты, которые уже отработали свои запасы и использовали ресурс оборудования, безусловно, подлежат закрытию. Но это будет естественный путь выбывания предприятий из общего шахтного фонда и количество таких шахт в числе намеченных к закрытию будет значительно меньше.

Реализация этой идеи на шахтах, имеющих значительные запасы метана и развитую дегазационную сеть, может быть осуществлена путем их дооборудования дизель-генераторным или турбогенераторным оборудованием с мощностью, соответствующей дебиту газа, и выработке, попутно, электрической и тепловой энергии для собственных нужд шахты.

На шахтах со значительными промышленными запасами угля производство тепла и электроэнергии целесообразно осуществлять путем строительства малых теплоэнергетических комплексов (МТЭК) с использованием котлов ЦКС, реализующих эффективнейшую на сегодняшний день технологию сжигания угля в циркулирующем кипящем слое (ЦКС). Такая технология позволяет сжигать низкосортный уголь и даже отходы углеобогащения, которых сегодня множество накоплено в угледобывающих регионах [3].

Имеющее место в этом случае производство электроэнергии на тепловом потреблении позволяет достигнуть достаточно высо-

кого коэффициента полезного действия - около 80 %, что невозможно в настоящее время для мощных электростанций [3].

Следует отметить, что мировой опыт создания ТЭЦ с использованием ЦКС-технологии насчитывает уже более 50 примеров, каждый из которых характеризуется чрезвычайно положительно.

Совместно со специалистами Минэнерго Украины нами выполнено технико-экономическое обоснование строительства малого тепло-энергетического комплекса на базе шахты "Кировская-Западная" ПО "Макеевуголь" и группы шахт Львовско-Волынского бассейна. Убедительно доказано, что строительство таких комплексов (мощностью 24 МВт - электрической и 122 Гкал/ч тепловой энергии) позволит вырабатывать электроэнергию и тепло себестоимостью в 5 и 3,5 раза соответственно ниже действующих тарифов, уменьшить себестоимость добываемого угля на 20 %, получать ежегодно прибыль в 6,9 млн. долларов США и окупить капитальные затраты за 3,8 года.

Шахта "Кировская-Западная", добывая в настоящее время 300 тыс. т коксующегося угля в год и подготовив к выемке пласт энергетического угля, в настоящее время относится к категории предприятий, функционирующих относительно стабильно. Стоимость добываемого угля 11,4 млн. грн. После введения в эксплуатацию малого теплоэнергетического комплекса стоимостная доля товарного угля (255 тыс.т) в совокупном продукте, который будет производиться комплексом, составит 9,7 млн. грн. (30 %) тепловой (326 тыс. Гкал) - 14,7 млн. грн. А это означает, что комплекс, добывающий уголь и вырабатывающий электроэнергию на тепловом потреблении, способен функционировать в режиме самообеспечения, дотируя добычу угля из собственной прибыли. После отработки рентабельной части запасов комплекс сможет продолжительное время добывать уголь только для собственных нужд (50-100 тыс.т), поскольку затраты на топливо для теплоэнергетического комплекса не превысят 10 % суммарной стоимости отпускаемых тепловой и электрической энергий.

Резюмируя изложенное, можно заключить, что концептуальная позиция Института геотехнической механики НАН Украины

относительно сформулированной выше проблемы заключается в диверсификации деятельности угольных шахт, в первую очередь, убыточных, в направлении углубленной переработки угля на месте его добычи путем производства тепла и электроэнергии, обеспечения попутного извлечения и переработки метана, сопутствующих редкоземельных элементов, утилизации отвалов, шламов, золы, что позволит изменить структуру цены на конечный продукт, где себестоимость угля уже не будет играть решающую роль, а становится составной частью наряду с показателями энергетического обеспечения, трудовых затрат, транспорта и пр. в себестоимости конечного продукта.

Примером целесообразности такого пути является опыт Германии, угольные компании которой для покрытия убытков от добычи угля во все возрастающих объемах диверсифицируют свою деятельность в такие отрасли, как электроэнергетика, химия, охрана окружающей среды и др. И сейчас такая деятельность приносит компаниям около 50 % прибыли и обеспечивает работой до 20 % трудающихся [1].

Возложение изложенного проекта требует целого ряда организационно-правовых и технико-экономических решений. Речь идет о шахтах и межшахтных технологических комплексах, что потребует специализации производства. Преобразовав имеющиеся структуры строительных организаций под эти цели, можно организовать перспективные работы по проекту, а шахтам сосредоточить свои усилия на добыче угля. Следует проектировать шахты с учетом их такого использования на стадии затухания добычи, а необходимые проектные проработки вести еще в процессе их оптимально эффективной эксплуатации. Работы в этом направлении ведутся, однако они не имеют пока системного характера. Неразработанность научных вопросов, технологическая и финансовая необеспеченность проекта требуют создания единого центра по проблеме. В этом плане видятся такие задачи. В условиях формирования опытной инфраструктуры отрасли важно финансово поддерживать за счет средств реструктуризации отрасли шахты, потенциально перспективные для предлагаемого проекта. Такие требова-

ния обуславливаются тем, что процесс вывода шахт из эксплуатации постоянен, поэтому рассмотренное решение не определяет пути управления неперспективными шахтами в какой-то переходный период, а нацеливает специалистов на довольно длительный период работы. Главное состоит в том, что этим проектом определяется новая системная ориентация (парадигма) в функционировании угольной промышленности. Реализация такого проекта окажет значительное влияние на энергообеспечение хозяйственного комплекса Украины, решение социальных задач. Можно считать, что использование неперспективных шахт для создания на их базе теплоэнергетических комплексов, является одним из важных направлений реструктуризации производственной базы угольной промышленности.

Высказанная позиция ни в коей мере не является альтернативной официальной стратегии реструктуризации отрасли, проводимой Минуглепромом Украины при поддержке Правительства Украины. Оставляя неизменными основные направления структурной перестройки отрасли, она дополняет их в части, касающейся вопросов закрытия угольных шахт и взглядов на конечную продукцию угледобывающих предприятий, или в нашем случае - комплексов. Она дополняет их главным образом с целью приспособления к реальным условиям, сложившимся сегодня на шахтах Украины и отличающимся от имеющегося мирового опыта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Международный опыт перестройки угольной промышленности. Материалы Мирового Банка. Вашингтон, США, 1994. - 117 с.
2. Украина - структурная перестройка угольной промышленности. Отчет Мирового Банка № 15056-ИА, 1996. - 62 с.
3. Корчевой Ю.П., Майстренко А.Ю., Вельчин И.А., Яцкевич С.В. Определение оптимальных режимов сжигания высокосернистых углей в ЦКС с минимизацией выбросов оксидов серы и азота в атмосферу / Материалы Первой Американско-Украинской кон-

ференции "Защита атмосферного воздуха от вредных выбросов ТЭС". Киев, 1996. - С. 224-231.

**УДК 622.273.217.5:693.26.002.8:622.272.332**

В.Г. Перепелица

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ  
УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ПРОИЗВОДСТВ, ЗАКЛАДКИ ВЫРАБОТАННОГО  
ПРОСТРАНСТВА И ОХЛАЖДЕНИЯ  
ВОЗДУХА ГЛУБОКИХ ШАХТ**

Обострение экологически неблагополучной обстановки в регионах с интенсивной промышленной деятельностью обусловлено, в частности, проблемой ликвидации и хранения промышленных отходов. Несмотря на внедрение так называемых безотходных технологий и частичную утилизацию образующихся в ходе производственных процессов побочных продуктов и промышленных отходов, количество подлежащих ликвидации отходов возрастает и будет возрастать. Причиной тому является ужесточение требований к чистоте воздушного бассейна, вод и почв, а также к составу промышленных отходов, подлежащих утилизации.

Основными источниками экологически значимых объемов промышленных отходов являются горнодобывающая, горноперерабатывающая, металлургическая, электроэнергетическая, нефтеперерабатывающая, химическая и другие отрасли народного хозяйства. Удельный вес первых двух по своей величине превышает суммарное значение остальных.

По данным ИПКОН РАН [1] горнодобывающими предприятиями ежегодно складируется на поверхности около 5 млрд.т вскрытых и отвальных пород и примерно 700 млн.т вывозится обогатительными фабриками. Стоимость транспортирования и хранения отходов обогащения в стабильных дреформенных ценах изменилась от 0,3 до 5 руб./м<sup>3</sup>. Характерное изменение этих показателей можно проследить на примере Кривбасса, где в начале эксплуатации горнообогатительных комбинатов удельные капи-