

ИННОВАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДЛЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ УКРАИНЫ

Г.Г. Пивняк, А.Н. Шашенко, Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», Украина

И.Н. Попович, Акционерное общество «Институт инновационных технологий в энергетике и энергосбережении», Украина

Рассмотрено современное состояние угольной промышленности Украины. Выделены основные проблемы, связанные со снижением себестоимости добываемого угля и повышение безопасности шахт. В качестве примера, иллюстрирующего эффективность кластера «наука-производство», приведены факты совместной работы компании ДТЭК-ЭНЕРГО и Национального горного университета.

В настоящее время уголь является единственным энергоносителем, который Украина потенциально имеет в объемах, достаточных для практически полного обеспечения потребностей национальной экономики, что определяет его ведущую роль в энергетической безопасности государства [1-8]. Прогнозные запасы угля в Украине составляют 117,5 млрд. тонн, в том числе разведанные - 56 млрд. тонн. Последние годы уровень добычи угля в Украине оставался практически неизменным в пределах 72-80 млн. тонн., а, в 2012 году стал рекордным за последние 10 лет и составил 86 млн. тонн (рис. 1).

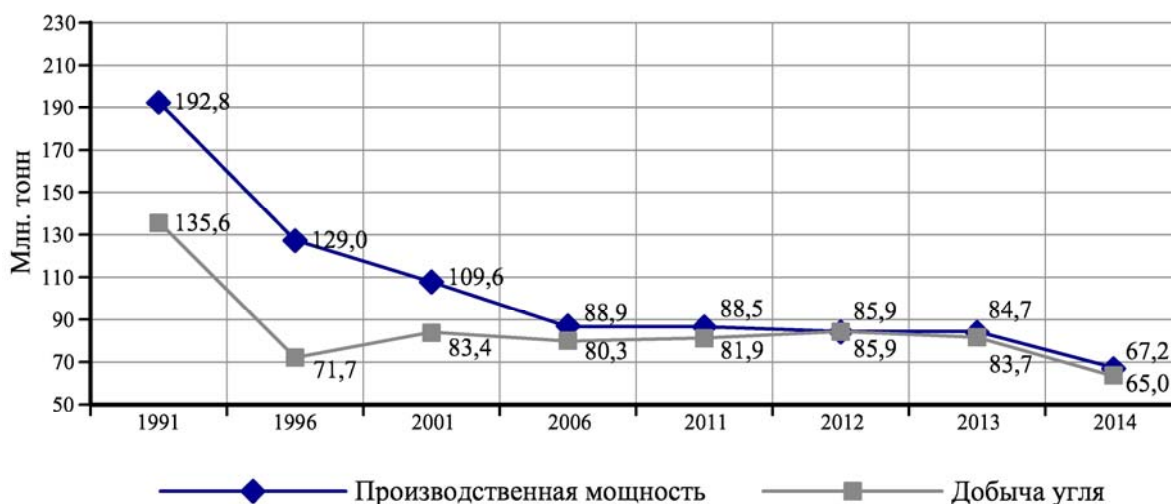


Рис. 1. Динамика производственных мощностей и добычи угля за период 1991-2014 гг.

К 2013 году отечественная угольная промышленность полностью удовлетворяла спрос в угольной продукции тепловых электростанций и теплоцентралей, населения и других потребителей. При этом потенциал использования угля в производстве электроэнергии остается низким [6]. Так, доля электроэнергии, производимой с использованием угольной продукции, в Украине составляет лишь 26 % против 58 % - в Германии, 70 % - в Китае и 90 % - в Польше (рис. 2). Мировой опыт говорит об устойчивой тенденции опережающего роста использования угля по отношению к другим источникам энергии. Так, за последние 10 лет потребление угля в мире увеличилось почти на 50 %, в то время как потребление природного газа – на 30 %, нефти и атомной энергии – меньше, чем на 10 % [9].

По соотношению на январь 2014 года потенциал украинской угольной промышленности был огромен. Проектная мощность всех угледобывающих предприятий Украины составляла 122 млн. тонн, производственная – 86 млн. тонн, государственного сектора, соответственно, 75 и 42 млн. тонн. Учитывая освоение мощностей - проектной на 38,1 % и производственной на 63,7 %, только госсектор имел резерв наращивания объемов добычи не менее 15,4 млн. тонн.

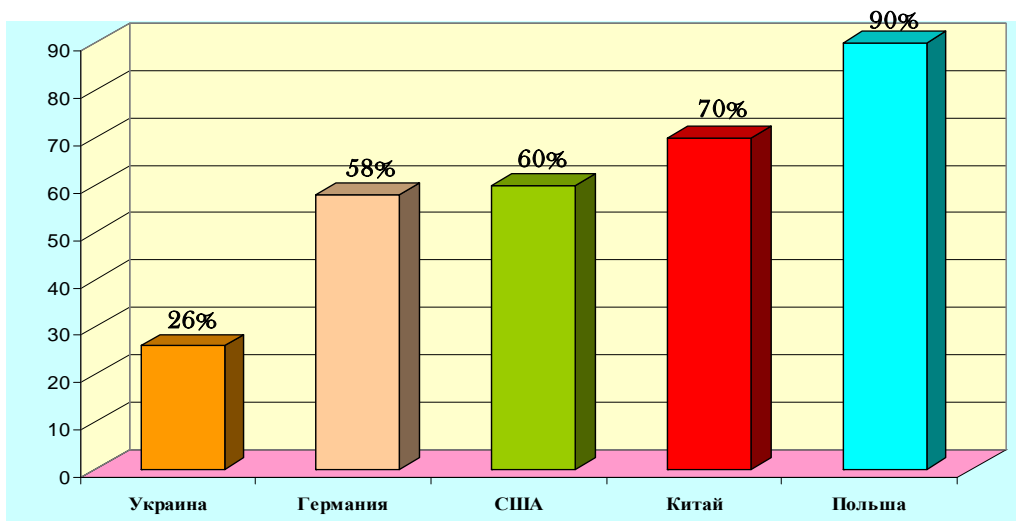


Рис. 2. Доля электроэнергии, производимой с использованием угля

Однако, для этого нужны были большие капитальные вложения которые составили бы 46,6 млрд. грн., в т.ч. 26,0 млрд. грн. – на развитие. Решить эту задачу предполагалось исключительно за счет широкого привлечения в угольную отрасль частных инвестиций, благодаря чему удалось бы повысить эффективность экономически привлекательных шахт и провести масштабную модернизацию шахтного фонда. Приватизация отрасли должна была способствовать его активной модернизации. Благодаря росту производственных мощностей обновленного шахтного фонда и завершению начатого строительства шахт, при поддержке частных инвесторов, предполагалось полностью удовлетворить спрос на уголь. Было подсчитано, что добыча угля в Украине может вырасти до 115 млн. тонн в год с одновременным выводом отрасли на самоокупаемость. При этом объемы добычи энергетического угля составили бы около 75 млн. тонн в год, что достаточно для полного обеспечения внутреннего спроса со стороны электроэнергетики и других потребителей, включая производство новых альтернативных видов энергоресурсов - синтетического газа и водоугольного топлива [10-14].

Также перспективным является вопрос комплексного использования угледобывающих месторождений – это добыча вместе с углем газа метана.

Для достижения поставленных целей в Стратегии развития отрасли предусматривалась реализация трех этапов:

- реформирование угольной отрасли (2010-2015гг.);
- осуществление частными инвесторами активной модернизации шахт (2015-2020 гг.);
- период стабильного роста отрасли (2020-2030 гг.).

На всех этапах развития угольной промышленности государство осуществляло содействие по следующим основным направлениям:

- совершенствование нормативно-правовой базы лицензирования недропользования;
- комплексное использование угольных месторождений;
- государственная экспертиза проектов строительства и реконструкции;
- налоговое стимулирование по инвестированию;
- удешевление кредитов;
- поддержка и содействие развитию международного сотрудничества.

Планы, изложенные выше, были нарушены из-за военных действий на востоке Украины. По состоянию на 31.12.2014 года в Украине насчитывалось 150 шахт из которых 69 по разным причинам не работали. В настоящее время на территории, контролируемой террористическими группировками, находится 85 шахт всех форм собственности, что составляет 57% от их общего количества.

Из 90 шахт, подчиненных Минэнергоуглю, 55 шахт находятся на контролируемой

сепаратистами территории и 35 шахт находятся вне зоны ведения боевых действий. Из 55 – 25 шахт, в среднем, добывают 11 тысяч тонн угля в сутки и 30 поддерживаются в режиме жизнеобеспечения (вентиляция и водоотлив), из которых 6 шахт остаются полностью обесточенными. Из 35 – 33 шахты добывают 21 тыс. тонн в сутки, 2 шахты находятся в режиме водоотлива.

За 12 месяцев 2014 добыча угля в Украине составил 65 млн. тонн, что на 22 % меньше добычи за аналогичный период 2013 года. При этом предприятиями государственного сектора добыто 17,7 млн. тонн угля, или 27,2% от общей добычи, предприятиями «ДТЭК» - 34,9 млн. тонн (53,7%) и другими предприятиями – 12,4 млн. тонн (19,1 %).

За 2014 год предприятиями ДТЭК добыча угля марок А и П составила 12,7 млн. тонн, или 61% от общей добычи этих марок по Украине.

Из общего объема (65 млн. тонн) добыча угля марок А и П составила 20,6 млн. тонн, или 31,7% от общей добычи (марки «А» - 14,3 млн. тонн, марки «П» - 6,3 млн. тонн). По сравнению с аналогичным периодом 2013 добыча угля марок А и П уменьшилась на 9,7 млн. тонн.

Основные тепловые электростанции, которые потребляли угольную продукцию Донецкой и Луганской областей, следующие:

Змиевская ТЭС ОАО «Центрэнерго» (Харьковская область): потребляет уголь марки «А» и «Т» в объеме 2,3 млн. тонн в год.

Трипольская ТЭС ОАО «Центрэнерго» (Киевская область): потребляет уголь марки «А» и «Т» в объеме 1,9 млн. тонн в год.

Криворожская ТЭС « ДТЭК Днепрэнерго» (Днепропетровская область): потребляет уголь марки «Т» в объеме 3,2 млн. тонн в год.

Приднепровская ТЭС « ДТЭК Днепрэнерго» (Днепропетровская область): потребляет уголь марки «А». Годовое потребление 2,1 млн. тонн.

Луганская ТЭС «ДТЭК Востокэнерго» (Луганская область): потребляет уголь марки «А» и «Т». Годовое потребление 2 млн. тонн.

Славянская ТЭС ОАО « Донбассэнерго» (Донецкая область): потребляет уголь марки «А» и «Т» в объеме 900 тыс. тонн в год.

В виду недостатка угля марок А и Т компания ДТЭК вынуждена была импортировать из Австралии и ЮАР в количестве 1,5 млн.тонн (табл. 1).

Таблица 1

Информация о поставках импортного угля на ТЭС
в сентябре-декабре 2014 г, тыс.тонн

Генерация	ТЭС	Импорт на ТЭС				
		Сен-тябрь	Ок-тябрь	Но-ябрь	Де-кабрь	Итого
Центрэнерго	Трипольская	14,7	89,4	193,3	24,7	322,1
Центрэнерго	Змиевская	2,0	21,5	163,1	38,3	224,9
Всего Центрэнерго		16,7	110,9	356,4	63,0	547,0
ДТЭК Днепрэнерго	Кривожская	175,9	242,3	266,9	74,2	759,3
ДТЭК Днепрэнерго	Приднепровская	139,6	109,5	115,8	65,0	429,9
ДТЭК Востокэнерго	Луганская	87,8	95,7	92,0	35,0	310,5
Всего ДТЭК		403,3	447,5	474,7	174,2	1 499,7
Итого марки А+Т :		420,0	558,4	831,1	237,1	2 046,7

Таким образом, ситуация, сложившаяся в угольной отрасли и энергетике, является критической и требует не только скорейшего политического разрешения, но и разработки новых технических решений, направленных на снижение себестоимости добываемого в Украине угля. Кроме того, угольные шахты являются предприятиями повышенной

опасности. В связи с этим всегда существовала сеть отраслевых институтов, которые вели контроль безопасности на угольных шахтах. К ним относились, прежде всего, Макеевский научно-исследовательский институт, Институт горной механики им. Федорова, НИИ «Респиратор», Дон УГИ, ВНИМИ и ряд других организаций. Все они в настоящее время находятся на территории, контролируемой незаконными вооруженными формированиями, и по сути, утратили связь с угольными шахтами, расположенными на территории, контролируемой центральной украинской властью.

В настоящее время только Национальный горный университет (НГУ) обладает базой, достаточной для решения технических проблем, возникающих на угольных предприятиях. В этой связи решением Министерства энергетики и угольной промышленности большая часть функций этих организаций была также передана Национальному горному университету. В настоящее время практически со всеми шахтами, работающими на украинской территории, заключены и выполняются договора в части повышения квалификации разных категорий работающих, электрозащиты, проветривания и пылегазового режима, прогноза газодинамических явлений, пожароопасности, оценки состояния зданий и сооружений на поверхности, технологических параметров при очистных и проходческих работах, вскрытия и пересечения геологических нарушений и многое другое.

Компанией ДТЭК-ЭНЕРГО, которая в настоящее время добывает основную часть угля потребляемого промышленностью Украины и генерирует большую часть тепловой электроэнергии, на базе университета создана кафедра ДТЭК. Ее назначением является подготовка высококвалифицированных инженерных кадров для собственных угольных и энергогенерирующих предприятий. Прекрасно организована производственная практика для студентов НГУ на шахтах ДТЭК. Для решения возникающих технических проблем и сопровождению инновационных технологий при НГУ создана Лаборатория геомеханики ДТЭК. Все это позволяет комплексно решать проблему снижения себестоимости добываемого угля, повышение его конкурентоспособности при соблюдении необходимого уровня безопасности работающих.

Работы, выполняемые по заказам шахт Минэнергоуглепрома и ДТЭК-ЭНЕРГ, позволяют не только решать текущие задачи предприятий, но и одновременно решать проблему способствующую повышению собственной квалификации сотрудников НГУ, написанию магистерских и докторских работ, выполнению реальных дипломных проектов.

Список литературы

1. Марикодонов Т. Угольная промышленность мира. Проблемы и перспективы. – Режим доступа: <http://www.ref/17/400094/1.html>.
2. Голицин М.В. Всё об угле / М.В. Голицин, А.М. Голицын. – М.: наука, 1989. – 192 с.
3. Гринько Н.К. Перспективы добычи и использования угля / Н.К. Гринько // Уголь. – 2000. - № 11. – С. 7 – 12.
4. Долгосрочный прогноз развития угольной отрасли // Уголь. – 2008. - № 2. – С. 66 – 68.
5. BR Statistical Review of World Energy. – Режим доступа: <http://www.worldcoal.com>.
6. Пивняк Г.Г. Основные тенденции развития угольной промышленности и теплоэнергетики Украины / Г.Г. Пивняк, А.К. Шидловский // Материалы заседаний Рабочей группы по углю ЕЭК ООН. – 1999.
7. Евдокимов Ф.И. Спад и стабилизация добычи угля на шахтах Украины / Ф.И. Евдокимов, М.П. Зборщик, И.Ф. Пономарев // Уголь Украины, 1993. - № 9. – С. 19 – 23.
8. Из концепции развития угольной промышленности Украины и ее социальной сферы до 2005 года // Уголь Украины. – 1993. – № 2. – С. 11 – 15.
9. Нефть, газ, энергия, мир, Россия: состояние и перспективы // Атомная стратегия. – 2006. - № 20. – Режим доступа: [http:// www.proatom.ru/modules](http://www.proatom.ru/modules).
10. Степанов А. Производство моторных топлив и комплексное использование углей. Роль бурых углей в новых планах развития ТЭК / А. Степанов, Г. Ковтун, Г. Матусевич // Топливо-энергетический комплекс. – 2008. – № 2. – С. 66 – 71.

11. Круть А.А. Водоугольное топливо – альтернатива природному газу и жидким нефтепродуктам / А.А. Круть // Уголь Украины. – 2008. - № 10. – С. 10 – 13.
12. Кондырев Б.И. Перспективы применения технологии подземной газификации угля на месторождениях Дальнего Востока с получением газа - сырья для синтеза жидкого топлива / Б.И. Кондырев, А.В. Белов, И.В. Гребенюк // Уголь. – 2008. - № 10. – С. 36 – 37.
13. Попович И.Н. Состояние и перспективы развития угольной промышленности Украины / Уголь Украины, октябрь, 2013. – Киев. – С. 3-7.
14. Попович И.Н. Устойчивость развития угольной отрасли – приоритет государства / Науковий вісник НГУ, 2014. – Дніпропетровськ, ДВНЗ «НГУ». – № 2. – С. 30-35.

ДО ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ГАЗУ МЕТАНУ ТА ВАРІАЦІЯ СКЛАДОМ СИНТЕЗ-ГАЗУ ПРИ ПІДЗЕМНІЙ ГАЗИФІКАЦІЇ ВУГІЛЛЯ

*Р.О. Дичковський, В.С. Фальшитинський, М.М. Табаченко, В.Г. Лозинський, П.Б. Саїк,
Національний гірничий університет, Україна*

Розглянуті питання доцільності застосування свердловинної підземної газифікації вугілля для відпрацювання покинутих та забалансових запасів вугілля. Проведено дослідження використання теплового поля газогенератора та формування надлишкового тиску для максимального отримання газу метану, як кінцевого продукту газифікації. Запропоновано способи варіації складом, тиском та режимами подачі дуттьової суміші з метою зміни складу синтез-газу. Обґрунтовано технологічну схему газогенератора із додатковою свердловиною для подачі активаторів та каталізаторів процесу газифікації.

Вступ. Збитковість роботи багатьох вугільних підприємств, зниження безпеки виконання технологічних процесів гірничого виробництва, що призводить до травматизму та летальних випадків, вимагає перегляду ефективності існуючих механічних технологій відбивання вугілля від масиву й існування у наявному вигляді самих шахт. Сьогодні ведеться переорієнтація підприємств на системи: «шахта-лава», «газовугільна шахта» чи ін.; розробляються технології використання теплової енергії порід, перепадів температури вхідного і вихідного струменів повітря тощо. На жаль, дані перетворення лише вносять доповнення до існуючих способів отримання енергетичних джерел, руйнування, транспортування та переробки сировини.

До якісної зміни технологій видобування вугілля спонукають багато інших факторів. Основними серед них є: збільшення середньої глибини ведення гірничих робіт, зниження потужності пластів, наявність тектонічних та природних зон підвищеного гірського тиску, геодинамічних і динамічних проявів у масиві тощо. Однією із радикально нових технологій розробки та переробки вугілля є свердловинна підземна газифікація (СПГВ). Дана технологія полягає у бурінні похило-горизонтальних свердловин по вугільному пласту із з'єднанням їх між собою. Далі провадиться розпалювання вугілля та створюється керований вогневий вибій із збалансованим дотриманням окислювальної та відновної зон. Це дає можливість отримувати суміш горючих газів із подальшим їх використанням як джерела електричної енергії та хімічних продуктів.

У гірництві такий спосіб розробки вугільних родовищ за інноваційністю, безпекою праці, отриманням енергетичного продукту відноситься до категорії «високі технології (high technologies)».