

УДК 622.324.5: 621.311.24

А.Ю. Шеин, Г.А. Зайцев

ПРОМЫШЛЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗА МЕТАНА И СОКРАЩЕНИЕ ЕГО ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ ПРЕДПРИЯТИЯМИ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рассмотрено использование оборудования по защите окружающей среды на примере установок по переработке шахтного метана. Произведен обзор внедрённых проектов.

Ключевые слова: метан, утилизация шахтного метана, Киотский протокол, когенерационная электростанция, угольная промышленность, торговля квотами.

Современная модель устойчивого развития национальной экономики базируются на постоянной конвертации современных достижений научно-технического прогресса в новейшие технологии. Морально и физически устаревшее оборудование в реальном секторе экономики требует немедленного обновления путём использования достижений научно-технического прогресса и инновационных разработок. Одной из отраслей требующих обновления устаревшего оборудования является угольная. Создание новых технологий и средств механизации и автоматизации угледобычи, внедрение оборудования по утилизации и переработке отходов производства позволит повысить безопасность и продуктивность производства, конкурентоспособность продукции, улучшить экологическую обстановку.

Технология промышленного производства на многих предприятиях не предусматривает рациональное использование и сокращение отходов производства. В результате наращивания объёмов производства увеличивается количество вредных газов выбрасываемых в атмосферу. На сегодняшний день, концентрация в атмосфере CO_2 и CH_4 увеличились на 31 % и 149 % соответственно, по

сравнению с началом промышленной революции в середине XVIII века. Высокий уровень индустриализации и урбанизации приводит к увеличению выбросов в атмосферу так называемых парниковых газов, вызывающих глобальное потепление.

На Земле основными парниковыми газами являются: водяной пар (при мерно 36—70 % парникового эффекта, без учёта облаков), углекислый газ (9—26 %), метан (4—9 %) и озон (3—7 %). Увеличение концентрации парниковых газов приведет к разогреву нижних слоев атмосферы и поверхности земли. Любое изменение способности Земли отражать и поглощать тепло, в том числе вызванное увеличением содержания в атмосфере парниковых газов и аэрозолей, приведет к изменению температуры атмосферы и мировых океанов и нарушит устойчивые типы циркуляции и погоды. Последствия парникового эффекта носят настолько глобальный характер, что эта проблема не могла остаться без внимания Организации Объединённых Наций (ООН).

В 1990-ом году Генеральная Ассамблея ООН начала работу по созданию конвенции об изменении климата. Результатом этих усилий явились подписание 154-мя странами

Рамочной Конвенции ООН об Изменении Климата. Это произошло на саммите ООН в Рио-де-Жанейро в 1992-ом году. С тех пор конвенция была ратифицирована в 192-ух странах, включая США, Российскую Федерацию, Украину, страны Европы и Балтии. Конвенция об изменении климата имеет своей целью стабилизировать содержание парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который предотвращал бы опасные антропогенные изменения климата. В соответствии с документом, эта стабилизация должна произойти таким образом, чтобы у экосистем была возможность адаптации в естественном темпе. Ежегодно проводится Конференция Сторон, где страны, ратифицировавшие конвенцию, встречаются и обсуждают пути осуществления на практике её целей.

Однако Рамочная Конвенция ООН по изменению климата не содержит количественных обязательств, поэтому для их определения в декабре 1997 года в городе Киото (Япония) был принят Киотский протокол. Согласно которому индустриальные страны взяли на себя следующие обязательства по сокращению выбросов:

Евросоюз — на 8 %

Япония и Канада — на 6 %

Страны восточной Европы и Прибалтики — в среднем на 8 %

Россия и Украина — сохранить уровень выбросов в 2008—2012 гг. на уровне 1990 года.

Развивающиеся страны, включая Китай и Индию, обязательств на себя не брали.

Украина подписала Киотский протокол 15 марта 1999, ратифицировала его 4 февраля 2004 года. На территории Российской Федерации Киотский протокол вступил в силу 16 февраля 2005 года.

Согласно условий **Киотского протокола**, страны подписавшие его, должны сократить выбросы шести типов газов: углекислый газ (CO_2) метан (CH_4), гидрофторуглеводороды, перфторуглеводороды, N_2O , SF_6 . Стороны создают и ведут национальный реестр для обеспечения точного учета введения в обращение, хранения, передачи, приобретения, аннулирования и изъятия из обращения единиц сокращения выбросов (ECB).

Для предприятий угольной промышленности актуальным является вопрос сокращения выбросов метана. Это позволит повысить безопасность ведения горнодобывающих работ, уменьшить концентрацию этого газа в атмосфере, осуществлять торговлю квотами.

Внедрение технологий использования газа (метана) является чрезвычайно актуальным как с точки зрения охраны атмосферного воздуха от выбросов этого парникового газа, так и для обеспечения энергетических нужд страны.

Необходимость, возможность и экономическая целесообразность крупномасштабной добычи метана из угольных пластов подтверждается опытом ряда стран. По мнению американских экспертов, это направление будет неуклонно развиваться, и к 2020 г. мировая добыча метана из угольных пластов достигнет 78 млрд м³ в год [8].

В мире накоплено много опыта добычи шахтного метана, в частности, в **США**. Агентство по охране окружающей среды США в 1989 году начало исследовать возможные варианты снижения выбросов метана и определило угольную промышленность как перспективный источник снижения выбросов метана. Залежи метана в угольных пластах США по оценкам

различных экспертов составляют от 4 до 11 триллионов м³. Среднегодовое количество добываемого метана из шахт составляет 1 млрд м³ в год. Имея большую базу ресурсов, Правительство США считает добычу шахтного метана важной для национальной структуры энергетики. До недавнего времени практически весь объём метана полученного из угольных пластов вводился в системы трубопровода природного газа. Наиболее крупными являются проект производства электроэнергии на установке мощностью в 88 МВт на шахтах КОНСОЛ/Бьюкенена, трубонагрев в компании Джим Уолтер Ресорсез и производства электроэнергии в 1,2 МВт на шахте Пибоди, федеральный номер 2. Особого внимания заслуживает использование криогенного оборудования ВССК Nitech компанией Джим Уолтер Ресорсез в штате Алабама. Установка удаляет азот и другие загрязняющие вещества из газа, получаемого из выработанного пространства. Из 72 млн м³ газа получаемого из выработанного пространства криогенный процесс выдает 41 млн м³ газа в год, соответствующего нормам трубопровода.

Китай занимает первое место в мире по производству угля и выбросам шахтного метана. Ресурсы метана угольных пластов составляют 30—35 трлн м³. В республике активно внедряются проекты по освоению метана. Работы по его добыче начались в 90-х годах. На сегодняшний день пробурено более 100 опытных скважин на территории угольных бассейнов в восточной части страны, около 300 шахт оснащены системами дренажа метана и только на 60 осуществляются проекты по его утилизации. В результате реализации масштабного проекта на шахте в городе Цзиньчэн, провинция Шаньси построена самая

большая в мире электростанция на шахтном метане, мощность которой достигает 120 МВт электроэнергии. Ведутся работы по строительству первого трубопровода для газа (метана) по которому из Шаньси будет поступать 3 млрд м³ метана для дальнейшего распределения между потребителями. В 2000 году объем добычи метана в Китае составлял около 0,8 млрд м³, то к 2010 г. планируется довести добычу газа до 10 млрд м³ [8].

В **России** основные ресурсы метана составляют 72—79 трлн м³, которые в основном сосредоточены в недрах Тунгусского, Кузнецкого, Ленинского и Печорского угольных бассейнов и составляют около 8% всех ресурсов природного газа. Наиболее перспективным в отношении добычи и использования метана в промышленных целях является Кузнецкий угольный бассейн. Запасы метана оценены в 5—6 трлн м³ до глубины 1200 м. и в 13 трлн м³ до глубины 1800 м. Работы по утилизации шахтного метана начали проводиться в конце 80-х годов. В настоящее время в рамках реализации Киотского протокола и проектов совместного осуществления в этой области достигнуты определённые результаты. В частности на шахте «Чертинская-Коксовая» в г. Белово, Кемеровской области в 2007 году была введена в эксплуатацию контейнерная газовая утилизационная установка КГУУ-5/8.

На площадке шахты «Северная» (Воркутауголь) эксплуатируется газопоршневой агрегат мощностью 975 кВт, использующий шахтный метан в качестве топлива. Установка работает параллельно с централизованной сетью энергоснабжения, поскольку потребности в электроэнергии на шахте превышают вырабатываемое количество, что позволяет сократить расходы по оплате электроэнергии [8].

Проектом совместного осуществления предусмотрено извлечение и утилизация шахтного метана на шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс» им. С.М. Кирова, Польсаевская, Октябрьская, Комсомолец. Согласно проекту общее сокращение эмиссии парниковых газов (ЕСВ ПГ) в течении первого этапа реализации проекта 2008—2012 гг. составит 6—7 млн тонн в эквиваленте CO₂. Достижение планируемых показателей будет осуществлено путём использования шахтного метана для производства тепловой и электрической энергии при утилизации метано-воздушной смеси (МВС) в виде котельного и моторного топлива. Дожигание избытка МВС будет осуществляться в факельных установках.

Экономический эффект от реализации проекта с учётом выручки от продаж ЕСВ составит 246,8 млн руб., в основном за счёт:

- экономии электроэнергии — 66,7 млн руб. (27%);
- выручки от продаж ЕСВ — 165,3 млн руб. (67%).

Проект был представлен на международной конференции «Коммерческое использование нетрадиционных ресурсов метана» Вэйс-ТЭК проходившей в мае 2009 в г. Москва [9].

При поддержке ОАО «Газпром» начата добыча метана из угольных пластов неэксплуатируемых месторождений Кузбасса. При благоприятных условиях общий объем добычи метана к 2010 году может составить 4—5 млрд м³ в год.

Основными барьерами для реализации проектов утилизации метана в России являются:

- недостаточный объём собственного инвестиционного капитала у угледобывающих предприятий;
- неурегулированность вопросов права собственности на извлекаемый газ и сложная система лицензирования (у инвесторов нет уверенности в

процессе получения лицензий и разрешений) [9].

В области добычи и утилизации шахтного метана **Украина** занимает одно из ведущих мест. Страна импортирует около 55 млрд м³ природного газа (70—75% от потребности). По ресурсам угольного метана Украина занимает четвертое место в мире после Китая, России и Канады, опережая США. Специфика украинского метана состоит в том, что его запасы в углепородном массиве в несколько раз превышают залежи, которые содержаться в газовых месторождениях. В Украине геологические ресурсы газа (метана) угольных месторождений ориентировочно составляют до 13 трлн м³, значительная часть которых находится в Донецкой области. В процессе добычи угля ежегодно выделяется более 2 млрд м³ газа (метана), а утилизируется лишь около 200 млн м³ (меньше 30% от общего объема кооптированного метана), остаток сжигается в факелах. Оценка газового энергетического потенциала одних только донецких шахт показала, что в границах их горных отводов помещается более 26,5 млрд кубометров шахтного метана, который по своим свойствам идентичный природному газу Уренгойского месторождения.

Особую актуальность приобретает добыча метана при дегазации угольных пластов на шахтах. Помимо использования в качестве энергоносителя, добыча его обеспечивает безопасность работы угольных шахт. На сегодняшний день только через системы вентиляции и дегазации из угольных шахт Донецкой области выбрасывается в атмосферу до 2,7 млрд кубометров метана в год, что достаточно для удовлетворения 30% от общей потребности области в газе.

Правительством Украины принят ряд нормативных актов регулирующих вопросы добычи и использова-

ния газа метана угольных месторождений. Основным нормативным документом регламентирующим экономические, экологические и организационные основы деятельности в сфере геологического изучения газа (метана) угольных месторождений, в том числе исследовательско-промышленные разработки, добыча и изъятие его во время дегазации и дальнейшего использования как материального и/или энергетического ресурса является Закон Украины «О газе (метане) угольных месторождений» принятый в мае 2009 года [1].

Соглашением о региональном развитии Донецкой области между Кабинетом Министров Украины и Донецким областным советом, с целью улучшения безопасности угледобычи и использования газа (метана) угольных месторождений как альтернативного источника топлива, предусмотрено осуществить в течение 2008—2011 гг. модернизацию вакуум-насосных станций, дегазационных систем, а также строительство когенерационных станций на шахтах области.

В рамках договора о сотрудничестве между правительством США и Украиной между Донецкой областной государственной администрацией и агентством по торговле и развитию США(USTDA) заключено соглашение на выделение гранта для разработки технико-экономического обоснования по проектам: «Метан в неподработанных угольных месторождениях» и «Метан угольных шахт». Сумма гранта составила 585,6 тыс. долларов. Реализация этих проектов позволит значительно улучшить обеспечение энергоносителями промышленные предприятия области и повысить безопасность добычи угля в шахтах региона.

Инвестиционные проекты по использованию шахтного метана с привлечением механизмов Киотского протокола реализуются на **пяти**

крупных угледобывающих предприятиях Донецкой области с объёмом инвестиций 791,6 млн грн.

Пионером украинской угольной промышленности внедрившим проект по утилизации шахтного метана и первым осуществлявшим продажу квот стало арендное предприятие «Шахта имени А.Ф. Засядько». Проект является самым крупномасштабным и аналогов в мире не имеет. Общий объём инвестиций по проекту составляет 542,5 млн грн.

Запасы метана на шахте составляют около 20 млрд м³, его концентрация — 98% из скважин поверхности и 30% из скважин под землёй. Установлены двенадцать когенерационных модулей австрийской фирмы «GE Jenbacher» с суммарной мощностью тепловой и электрической энергии 66 МВт. В перспективе планируется запуск второй очереди когенерационных модулей, что позволит перерабатывать около 250 млн м³ метана в год. До 2012 года шахта планирует сократить выбросы метана на 3,8 млн т в эквиваленте CO₂, что позволит поэтапно получить за счёт продажи квот 60 млн евро.

Аналогичный проект внедряется на шахте «**Комсомолец Донбасса**», которым предусматривается использование одновременно трёх методов утилизации метана. В 2008 году в эксплуатацию были введены две факельные установки, газовая котельная оборудованная системой учёта Единиц сокращения выбросов (ECB). В 2010 году запланировано приобретение двух когенерационных теплоэлектростанций (КТЭС) суммарной мощностью 3МВт. Шахта заключила договор о продаже ECB по проекту в рамках Киотского протокола. Покупателем выступил голландский банк ING Bank N.V., который приобрёл 300000 ECB. Указанный объём ECB шахта

«Комсомолец Донбасса» обязуется предоставить до 2012 года.

На угледобывающем предприятии шахта **«Красноармейская-Западная № 1»** (ОАО «Угольная компания»), внедряется проект по комплексной дегазации и утилизации метана включающий в себя реконструкцию вакуум-насосной и строительство вакуум-компрессорной станции на промышленной площадке воздухоподающего ствола № 2, бурение скважин для отвода метана из шахты по трубопроводам дегазации диаметром 325—530 мм с использованием немецкого бурильного оборудования немецкой фирмы Deliman-Haniel GBH11/89/12, PD-300; бурение эксплуатационных скважин поверхности для дегазации углепородного массива; строительство КТЭС с установкой газогенераторов австрийской фирмы «Jenbacher» электрической и тепловой мощности 45,6 и 48,9 МВт.

Целью проекта внедряемого на шахте **«Краснолиманская»** (ГП «Угольная Компания») является утилизация шахтного метана с учётом реализации возможностей Киотского протокола в рамках проектов совместного сотрудничества. Предусмотрена комплексная дегазация с последующей переработкой полученного метана на двух газовых котлах. В результате введения в эксплуатацию современного бурильного оборудования стало возможным бурить скважины диаметром 132 мм, длиной 100 м. При этом коэффициент дегазации увеличился с 0,45 до 0,75, концентрация метана достигает 50 %.

Энергетической стратегией Украины до 2030 года предусматривается проект строительства шахты «Краснолиманская-глубокая» [4]. На новой промплощадке шахты планируется ввод 2-х когенерационных и одной факельной установки. Инвестицион-

ные вложения составят 47 млн грн. Срок окупаемости проекта 4 года.

В результате внедрения в Донецком регионе проектов по промышленной переработке газа (метана) было произведено электроэнергии 497 470 МВт·ч; тепла — 232 109 Гкал; на заправку автотранспорта использовано более 12 млн м³ метана. Выбросы в атмосферу сократились на 3,4 млн т. в эквиваленте CO₂. Арендным предприятием «Шахта им. А.Ф. Засядько» в рамках реализации Киотского протокола в японский реестр было передано 1,4 млн единиц сокращения выбросов [5].

Инвестиционные проекты по утилизации метана были представлены на международном инвестиционном саммите, который проходил в г. Донецке в сентябре 2009 года. В рамках программы саммита состоялась международная практическая конференция «Добыча и использование газа (метана): привлечение инвестиций», целью которой была активизация внедрения технологий добычи и использования метана из угольных месторождений, а также привлечение инвестиций.

В конференции приняли участие ученые и специалисты академических, научно-исследовательских и проектных институтов, профильных министерств и ведомств. В работе конференции приняли участие представители зарубежных фирм «Халлибартон», «Бейкер Хьюз», «Шелл», «Атлас Копко», «Грин Газ», «Геологическая служба Северного Рейна и Вестфалии в Германии», «Демета» [10].

С целью дальнейшего развития промышленного использования газа (метана) в Украине разрабатывается проект Государственной целевой программы на период 2010—2014 гг. «Добыча и использование газа (метана) угольных месторождений как аль-

тернативного энергоресурса». Целью программы является повышение уровня экономической и национальной безопасности страны, уменьшение использования органических видов топлива за счет использования газа (метана) угольных месторождений на основе современных технологий, повышение уровня охраны окружающей среды и повышение безопасности и эффективности эксплуатации объектов, на которых осуществляется добыча угля. Выполнение Программы позволит реализовать на рентабельных шахтах и перспективных угольных площадках ряд пилотных проектов по добычи и использованию газа (метана) угольных месторождений, что даст возможность увеличить объем утилизации газа (метана) угольных месторождений с 200 млн м³ в 2009 году до 1,0 млрд м³ в 2014 году.

Финансирование на выполнения задач и мероприятий программы предусматривается в сумме 3118,6 млн грн. в том числе за счет средств Государственного бюджета — 83 млн грн, прочих источников — 3035,6 млн грн.

«Программой научно-технического развития Донецкой области до 2020 года» предусмотрено преобразование шахт на предприятия нового технического уровня путем внедрения новейших технологий, комплексного решения проблем проведения и крепление горных выработок, добычи угля, дегазации горного массива с последующей утилизацией метана, вентиляции горных выработок и транспортировку горной массы [11.]

В рамках Программы 12 институтов области осуществляют научные разработки для угольной отрасли. Их внедрение направлено на повышение безопасности работ, разработку новых технологий и оборудования

практическое, использование шахтных вод, утилизацию газа метана. Многие из них не имеют аналогов не только в Украине, но и в мире [11].

Эксплуатация когенерационных электростанций на предприятиях угольной промышленности Украины предусматривает реконструкцию дегазационных систем шахт. Применение новых, перспективных методов дегазации угольных пластов позволит повысить производительность уже эксплуатируемых когенерационных модулей. Из новых и перспективных методов улучшения качества дегазации углепородного массива хотелось бы выделить комбинированный способ электроразрядного гидродинамического воздействия на призабойную зону скважины.

На данный момент институт геотехнической механики (ИГТМ) НАН Украины и институт импульсных процессов и технологий (ИИПТ) НАН Украины имеют научно-технические разработки электроразрядного и гидродинамического воздействия, которые хорошо зарекомендовали себя при обработке нефтяных и газовых скважин, предотвращении внезапных выбросов и интенсификации дегазации угольных пластов через подземные скважины. В частности, электроразрядный способ декольматации поверхностных дегазационных скважин (ПДС) был разработан для интенсификации работы нефтяных и водяных скважин. В комплексе с гидродинамическим способом, разработанным ИГТМ НАН Украины, данный метод может быть применен для добычи и последующей утилизации шахтного метана.

Эти разработки могут быть использованы и с целью интенсификации добычи шахтного метана из скважин, пробуренных с поверхности земли. Разработки отличаются

технологичностью, экологической чистотой, эффективностью и безопасностью и не требуют больших материальных, энергетических и финансовых затрат. Они позволяют, по мнению авторов, увеличить процент отбора шахтного метана из горного массива и восстановить дебит «заглохших» скважин.

Применение электроразрядного и гидродинамического методов по отдельности для интенсификации добычи шахтного метана через ПДС сталкивается с рядом трудностей. Электроразрядное воздействие декольматаирует скважину, но не может обеспечить глубокую и разветвленную систему миграционных каналов и трещин в породе. В то же время кольматация скважины препятствует эффективному применению гидродинамического воздействия. Поэтому для обеспечения эффективной очистки прискважинной зоны массива от кольматанта с последующим образованием многочисленных каналов и трещин, углублением и расширением уже существующих, необходимо применять комбинированный электроразрядный гидродинамический метод интенсификации добычи шахтного метана. В результате его применения образуется устойчивая фильтрационная система для выхода газа, способная функционировать длительное время.

Сущность комбинированного способа электроразрядного гидродинамического воздействия на призабойную зону скважины заключается в следующем. В скважину диаметром не менее 127 мм, заполненную водой с определённой удельной электропроводностью, к месту воздействия опускается электроразрядное устройство с помощью геофизического подъемника на каротажном кабель-тросе. После этого осуществляется подача напряжения 30 кВ к

паре электродов. В результате чего скважинная жидкость проникает со скоростью 150 м/с в перфорационные отверстия, а затем в пористую газонасыщенную среду, что приводит к декольматации. Электроразрядное воздействие осуществляется в технологической скважине при постоянном перемещении устройства с минимальной скоростью. С целью дальнейшего развития системы трещин в массиве и более глубокой дегазации по окончании выполнения электрических разрядов применяется гидродинамическое воздействие. Для этого в скважине при помощи компрессорной установки осуществляется подача сжатого воздуха в скважину до создания давления в пределах 3—10 МПа.

При резком сбросе давления происходит резкое нарушение равновесия в системе. Жидкость и вытесняющий ее газ движутся в сторону скважины, однако скорость изменения давления значительно опережает скорость обратной фильтрации. Образовавшийся градиент давления отрывает заполненный жидкостью слой угля, создающий гидравлическое сопротивление процессу обратного движения жидкости. Резкое падение давления в системе «скважина — угольный пласт», а также образование при отрыве слоя угля новых поверхностей вызывает стремительную десорбцию газа, что также способствует разрушению угля. Повторение циклов подъем-сброс давления в скважине, осуществляемых с помощью рабочей жидкости, способствует нарастанию процессов разрушения угольного пласта и десорбции газа, вплоть до развития процесса так называемого «самоподдерживающегося разрушения», который, в сущности, является управляемым газодинамическим явлением.

Для проведения работ по отработке технологических режимов электроразрядного гидродинамического воздействия в промышленных условиях была выбрана скважина Щ-1355 на АП «Шахта им. А.Ф. Засядько».

После электроразрядного гидродинамического воздействия дебит метана из скважины Щ-1355 вначале достигал 4,0—5,0 тыс. м³/сут., затем снизился до 3,0 тыс. м³/сут. и после достижения устойчивой величины дебита в 2 тыс. м³/сут. скважина была подключена к дегазационному ставу системы когенерационных установок [7].

Внедрение перспективных проектов дегазации и утилизации метана требует больших капитальныхложений. Осуществить полное финансирование проектов государство на сегодняшний день возможности не имеет. Поэтому Министерство угольной промышленности Украины проводит целенаправленную работу по привлечению негосударственных инвестиций в пределах реализации проектов по Киотскому протоколу, в частности, проектов утилизации шахтного газа метана. В конечном итоге это позволит угледобывающим предприятиям получить дополнительные финансовые поступления, повысить безопасность труда, внедрить современное оборудование и эффективные технологии, значительно улучшить экологическое состояние окружающей среды.

Между Правительством Украины и Правительством Японии в июле 2008 года подписан Меморандум о сотрудничестве по внедрению Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотского протокола к ней [6]. Активное сотрудничество налажено Министерством угольной промышленности Украины с японской компанией «Марубени» и государст-

венным институтом угля Японии. Также в августе 2009 года утвержден план мероприятий по налаживанию сотрудничества между Украиной и Японией по вопросам энергоэффективности [3].

Деятельность в рамках Киотского протокола способствует укреплению дружественных отношений между Украиной и странами мирового сообщества. К сожалению, в настоящий момент Украина и Российская Федерация не имеют общих проектов по данной тематике.

Дальнейшее сотрудничество в этом направлении позволит повысить энергетический потенциал Украины, безопасность ведения горнодобывающих работ и улучшить экологическую обстановку в стране и в мире в целом.

Для укрепления энергетического потенциала страны и эффективной работы механизмов Рамочной конвенции ООН и Киотского протокола необходимо, чтобы горнодобывающие предприятия, как и любые другие промышленные, рационально и экономически эффективно подходили к использованию ресурсов, как основных, так и альтернативных.

Реформирование стратегических подходов природоохранного регулирования, создание административных и экономических стимулов предотвращение негативного воздействия на окружающую среду и обеспечение экологической безопасности путем стимулирования модернизации производства и внедрения современных, экологичных, малоотходных энергосберегающих технологий является приоритетным направлением в развитии каждого государства и мирового прогрессивного сообщества в целом!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Украины № 1392-VI «О газе (метане) угольных месторождений» от 21.05.2009.
2. Постановление Кабинета Министров Украины № 194 «Некоторые вопросы обеспечения добычи и использования газа метана из угольных месторождений» от 19.02.2009.
3. Распоряжение Кабинета Министров Украины № 1152-р «Об утверждении плана мероприятий по налаживанию сотрудничества Украины и Японии по вопросам энергоэффективности» от 19.08.2009.
4. «Энергетическая стратегия Украины на период до 2030 года», утвержденная распоряжением Кабинета Министров Украины №145-р от 15.03.2006.
5. Распоряжение Кабинета Министров Украины № 277-р «О заключении соглашений по продаже единиц (частей) установленного количества» от 18.03.2009.
6. Распоряжение Кабинета Министров Украины № 344-р (с изменениями, распоряжению КМУ № 90-р от 23.01.2008) «О подписании Меморандума между Правительством Украины и Правительством Японии о сотрудничестве по внедрению Ра-мочной конвенции ООН об изменении климата и Киотского протокола к ней» от 23.05. 2007.
7. Воробьев Е.А., Швец И.С., Силин Д.П., Косенков В.М., Смирнов А.П., Чедникова В.В. «Электроразрядное гидродинамическое воздействие для интенсификации добычи шахтного метана и улучшения экологии промышленных регионов», Вести Автомобильно-дорожного института, 2008, № 2(7).
8. Белошицкий М.В., Троицкий А.А. Использование шахтного метана в качестве энергоносителя / Турбины и дизели, ноябрь–декабрь 2006.
9. Материалы международной конференции «Коммерческое использование нетрадиционных ресурсов метана» Вэйс-ТЭК, 26–27 мая 2009 г. г. Москва.
10. Материалы международного инвестиционного саммита, 17–19 сентября 2009 года, г. Донецк.
11. «Программа научно-технического развития Донецкой области на период до 2020 года», утвержденная решением Донецкого областного совета № 3/25-656 от 22.03.2002. ГИАБ

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Зайцев Глеб Алексеевич – Московский государственный горный университет,
Шеин Александр Юрьевич – факультет компьютерных интегрированных технологий и автоматики. Донецкий Национальный технический университет, Украина,
E-mail sheinvolnik@list.ru



UDK 622.324.5: 621.311.24

INDUSTRIAL USING OF GAS METHANE AND REDUCTION OF IT EXTRASS IN AN ATMOSPHERE BY THE ENTERPRISES OF COAL INDUSTRY

Zaitsev G.Ya., Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru
Shein A.Yu., School of Integrated Computer Technologies and Automated Control Engineering, Donetsk Technical University. Ukraine, E-mail sheinvolnik@list.ru

The article is about an exploitation of environment protective equipment using the reprocessing fitting CMM. The implemented projects have been reviewed.

It is of interest at this time to introduce gas (methane) use technologies in view of the atmospheric air protection from the greenhouse gas emission and the country energy supply.

There is immense experience gained in the mine methane recovery worldwide.

By experts' estimate, coal methane reserves in USA amount to 4–11 Bm³. Annual mine methane production is 1 B³. China ranks second to none in the world production of coal and mine methane emission. Coal bed methane reserves range 30–35 B³.

Russia holds 72–79 Bm³ methane occurred mainly in the Tungussky, Kuznetsky, Leninsky and Pechorsky Coal Basins.

Ukraine is one of the leading producers and users of mine methane in the world. The country imports nearly 55 Bm³ of natural gas (70–75% of the demand). By coal methane reserves, Ukraine ranks fourth after China, Russia and Canada, keeping ahead of USA.

Mine methane use investment projects under provisions of the Kioto Protocol are implemented in five coal mines in Donetsk Region, with total investment of UAH 791.6 million.

Application of new promising techniques of coal bed degassing will enhance productivity of operating cogeneration plants.

The Institute of Geotechnical Mechanics and the Institute of Pulse Processes and Technologies of the National Academy of Sciences of Ukraine possess scientific developments on electrical discharge and hydrodynamic impact, that showed successfully in oil and gas well treatment, outburst prevention and intensification of coal methane recovery using underground boreholes.

Introduction of methane recovery and use techniques will provide advantages of extra financial support, enhanced mining safety, advanced equipment and technologies and improved environment.

REFERENCES

1. Ukrainian Legislation No. 1392-VI, Coal Gas (Methane), as of May 21, 2009.
2. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine, No. 194, Coal Methane Recovery and Use Issues, as of February 19, 2009.
3. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine, No. 1152-r, Approval of Implementation Plan for Cooperation of Ukraine and Japan on Energy Efficiency, as of August 19, 2009.
4. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine, No. 145-r, Approval of the Energy Strategy of Ukraine up to 2030, as of March 12, 2006.
5. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine, No. 277-r, Conclusion of Agreements on Set Amount Units (Parts) Negotiation, as of March 18, 2009.
6. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine, No. 344-r, Signing of the Ukraine and Japan Memorandum on Cooperation in Introduction of the UN Framework Convention and the Kioto Protocol, as of May 23, 2005, with amendments as of January 1, 2008.
7. Vorobiev E.A., Shvets I.S., Silin D.P., Kosenkov V.M., Smirnov A.P., Cherednikov V.V., 2008. Electric charge hydrodynamic impact toward mine methane recovery enhancement and ecological improvement in industrial regions, The Moscow State Automobile and Road Technical University Bulletin, Vol. 2, No. 7.
8. Beloshitsky M.V., Troitsky A.A., 2006. Mine methane used as energy-carrier, Turbines and Diesels, November–December.
9. Proceedings of International Conference on Commercial Use of Nonstandard Methane Reserves, May 26–27, 2009, Moscow.
10. Proceedings of International Investment Summit, September 17–19, 2009, Donetsk.
11. Donetsk Region Scientific and Technical Development Program up to 2020 as of March 22, 2002, Donetsk Regional Council.

