

3. Булгаков С.Н. Новые технологии системного решения критических проблем городов// Российская академия архитектуры и строительных наук. Академический институт инвестиционно-строительных технологий академика Булгакова С. Н. - Москва. - 1997.

4. Казьмина А.И. Климатический паспорт – первая ступень для проектирования зданий. Устойчивый Крым, инновационный потенциал Крымской академии природоохранного и курортного строительства, 2000 г.

5. Казьмина А.И. Повышение уровня тепловой защиты зданий при эксплуатации и реконструкции. Строительство и техногенная безопасность. Сборник научных трудов Национальной академии природоохранного и курортного строительства, выпуск 10, 2005 г.

6. Прижижецкий С.И. Практика внедрения энергосберегающих мероприятий в Москве. //Промышленное и гражданское строительство. – К.:2006 – выпуск 4.

УДК 697.32.001.24 (075.8)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ УКРАИНЫ

Боровский Б.И., д.т.н., профессор, Аметина Е.В., студентка гр. ТГВ-501

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Тема работы является актуальной, т.к. запасы угля в Украине достаточны для обеспечения национальной энергонезависимости. Цель работы определить технологию очистки дыма, при которой вредные вещества практически не попадают в атмосферу.

Уголь, энергонезависимость, очистка дыма.

Постоянный рост цен на газ, нефть и истощение их запасов выдвигает в качестве важнейшего энергоносителя уголь, запасы которого в мировом масштабе хватит на 600 лет. Особенно важным становится уголь для сторон, являющихся импортёрами газа и нефти, к числу которых принадлежит Украина. Роль угля в конце XX века снизилось в связи с широким использованием в энергетике газа и мазута, которые по характеристикам превосходят уголь. При сжигании газа образуются только два вредных вещества CO и NO_x, при сжигании мазута добавляются в малых количествах SO₂ и пыль. В случае сжигания угля выделяются все четыре указанных вредных вещества, причём содержание SO₂ и пыли становится весьма значительным. В атмосфере, соединяясь с парами воды, SO₂ образует кислоты, выпадающие в виде кислотных дождей, снижающих урожайность сельхозкультур и приводящих и приводящих к коррозии металлов. Однако, если CO и NO_x и SO₂ рассеиваются в атмосфере, то пыль осаждается на территориях городов и посёлков, приводя к заболеванию людей. При сжигании любого топлива образуется двуокись углерода CO₂, которая не относится к вредным веществам, но приводит к парниковому эффекту на нашей планете. Поэтому при использовании в энергетике угля возникает задача его экологического сжигания, желательно, с нулевыми выбросами вредных веществ. Ниже рассмотрены вопросы развития угольной промышленности в мире и в Украине и вопросы экологического сжигания угля.

По данным Международного энергетического агентства (МЭА), мировое потребление энергии к 2030 г. возрастет на 45% [1]. Ожидается, что к этому времени мировое потребление угля увеличится на 61%. Китай, Индия, США будут занимать лидирующее положение в росте потребления угля. При этом к 2030 г. на Китай и Индию, где проживает более двух млрд. человек, будет приходиться более 50% ввода новых мощностей электростанций и половина всего мирового энергопотребления. По оценкам МЭА, даже в условиях быстрого развития возобновляемых источников энергии в 2030 г. на их долю будет приходиться всего 2% всего мирового потребления энергии. Доступность и большие запасы делают уголь топливом для обеспечения социального прогресса не только развивающихся стран, но и наиболее развитых стран. Интересно отметить, что американские исследователи пришли к выводам, что дешевая электроэнергия, получаемая на базе угля, оберегает от 14 до 25 тыс. граждан США от преждевременной смерти, а исключение угля из энергетического баланса приведёт примерно к 150 тыс. смертей в США

каждый год. Разрабатываемые в настоящее время технологии позволят в ближайшем будущем обеспечить отсутствие выбросов в атмосферу вредных и парниковых газов. В последние десятилетия электроэнергетические компании США инвестировали десятки миллиардов долларов в чистые угольные технологии для того, чтобы исключить выбросы. По данным Агентства по защите окружающей среды США, с 1970 г. объёмы выбросов на тонну угля снизились на 84%.

Новые технологии предусматривают улавливание CO₂ и последующим преобразованием в жидкость, которая депонируется, т.е. закачивается под землю в действующие нефтяные скважины и в отработанные угольные шахты, нефтяные и газовые месторождения. По заключению МЭА, для внедрения технологии в настоящее время финансирование практически достаточно. «Большая восьмёрка» стран поставили себе задачу к 2010 г. оснастить технологией улавливания и депонирования CO₂ двадцать крупнейших электростанций. Правительства зарезервировали более 20 млрд. долл. на осуществление демонстрационных проектов угольных электростанций с указанной технологией.

Президент США Барак Обама сказал следующее: «Чистая угольная технология – это то, что может сделать Америку энергетически независимой».

В США создана организация «ФьючерДжен Альянс», которая представляет собой консорциум мировых энергетических и угольных компаний по разработке электростанций мощностью 275 МВт с близкими к нулю выбросами и депонированием CO₂. Первая такая электростанция будет расположена на Среднем западе США. В Китае электростанция «ГринДжен» мощностью 650 МВт будет входить в число крупнейших в мире промышленных угольных электростанций с нулевыми выбросами.

Сейчас в мире строятся новые электростанции суммарной мощностью 200 ГВт с годовым объёмом потребления угля 700 млн. тонн. Это способствует значительному экономическому росту стран при создании более, чем 4.5 млн. новых рабочих мест и даст экономический эффект в размере 1 трлн. долл.

Целью работы является выявление возможности Украины перейти на уголь для обеспечения энергетической независимости. Задача - выявить оптимальные методы очистки продуктов сгорания угля, обеспечивающие практическое отсутствие поступления вредных веществ в атмосферу.

Работа основывается на анализе и обобщении отечественных и зарубежных литературных данных.

Украина обеспечивает себя энергоносителями только на 20%. Вместе с тем Украина обеспечивается углём практически на 100%. Запасы угля на нашей территории составляют 117 млрд.т. В 2007 г. было добыто 75,4 млн.т. По прогнозу, к 2011 г. объём добычи составит 100,3 млн. т [2]. Если даже положить ежегодную добычу в 200 млн.т., то украинского угля хватит на 500 лет. Однако сейчас потребление угля на душу населения на Украине меньше, чем в Германии, Польше, США и России, соответственно, в 4; 3; 2 и 1,5 раза. В США доля угля в выработке электроэнергии составляет 80%, на Украине только 35%. Зато вклад газа и мазута в производство электричества в США равен 20%, у нас 65%. При этом, как известно, газ и нефть в основном импортируются. По данным экспертов, рост мировых цен на газ и нефть ведёт к росту спроса на уголь. К 2030 г. доля угля в мировой энергетике возрастет с сегодняшних 28,5% до 35%.

Министерство угольной промышленности разрабатывает программу «Уголь Украины», которая предусматривает до 2011 г. рост добычи угля на 33 % на базе инновационного развития отрасли. Реализация программы позволит обеспечить безубыточность отрасли и создание безопасных условий труда шахтёров.

Сейчас по уровню смертности в угольной промышленности Украина занимает второе место в мире после Китая. На каждый миллион добытой тонны угля в Китае гибнет 6 человек, в Украине- 2 человека, в России 0, 3 человека, в США- 0,03 человека. Для

обеспечения безопасности шахтёров в США и других странах используется отвод метана из шахт через скважины.

В США при добыче угля в 10 раз больше, чем в Украине, почти нет взрывов. При этом получение из скважин метана является прибыльным бизнесом. В Украине только на двух шахтах метан добывается из шахт в промышленных целях. На украинских шахтах запасы метана достигают 12-13 трлн.м³. Этими запасами уже интересуются японские и американские компании. Для обеспечения безопасности шахтёрского труда необходимы инвестиции в модернизацию оборудования и ужесточение требования по охране труда. Руководство Госгорпромнадзора Украины считает необходимым законодательно усилить права проверяющих инженеров. Сейчас инженера не могут прийти на шахту или автономную электростанцию без письменного уведомления, присланного до проверки. Очевидно, что после письма эффективность проверки резко снижается. Более того, Госгорпромнадзор не имеет право закрыть аварийную шахту без письменного согласия её руководителя. Вместе с тем проведенные работы по технике безопасности привели к снижению смертности в угольной промышленности в 2008 г. в сравнении с 2007 г. на 35%.

Таким образом, угольный потенциал Украины и мировой опыт свидетельствуют, что безопасный и престижный труд шахтёров позволит Украине интенсивно развивать угольную промышленность, которая обеспечит энергетическую независимость Украины при использовании новейших технологий экономичного сжигания угля.

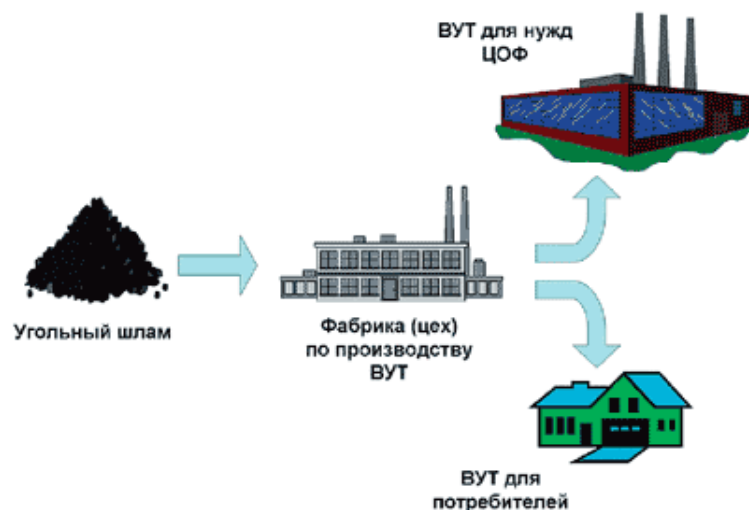
По всему миру сжигание пылевидного топлива остается наиболее широко используемой технологией для выработки электроэнергии. Но ввиду того, что при сжигании угольного топлива происходит эмиссия пыли, CO₂, NO_x, SO₂ и других загрязняющих веществ в атмосферу, большое внимание уделяется технологиям и оборудованию для сокращения этой эмиссии [3]:

- создание сверхкритических производств, функционирующих при высоких температурах и давлениях, повышающих эффективность производства примерно на 45%;
- установку горелок с низким уровнем эмиссии NO_x на ряде новых, строящихся и уже существующих предприятиях, работающих на пылевидном топливе, которые гарантируют значительное снижение эмиссии NO_x. На производствах, где установлены строгие лимиты на выбросы NO_x, используется селективное каталитическое снижение в дымовых газах;
- систему очистки дымовых газов после завершения процесса горения, оборудованную электростатическими фильтрами и рукавными фильтрами, способными удалять свыше 99% макрочастиц и пыли, и установкой десульфуризации дымовых газов, рассчитанной на удаление свыше 95% эмиссии SO₂.

Сжигание угля в кипящем слое - это другой подход к снижению эмиссии NO_x и SO₂ [4]. Для сжигания в кипящем слое возможно использование углей различной степени метаморфизма (от антрацита до бурого), в том числе высокосернистых, с уровнем зольности 10-60 %, а также отходов углеобогащения (80 %). Эти технологии позволяют высокоэффективно, без использования природного газа и мазута сжигать твердые топлива с выбросами оксидов серы и азота менее 400 мг/нм³ (в основном менее 250 мг/нм³) и регулировать нагрузку котлоагрегатов в широких пределах без изменения технологических показателей процессов горения. Циркуляция кипящего слоя возможна для применения на мощных тепло- и электростанциях, в то время как технология сжигания угля в слое, кипящем при атмосферном давлении, используется на электростанциях малой мощности и в других промышленных процессах. Другие передовые технологии выработки электроэнергии из угольного топлива связаны с газификацией угля. Электростанции, использующие комбинированный цикл комплексной газификации, вырабатывают электроэнергию, используя топливный газ, выделившийся из угля. Такие предприятия по сравнению с традиционными электростанциями на пылевидном топливе производят

меньше отходов и выделяют меньше выбросов NO_x и SO_2 , обеспечивая повышенный уровень снижения эмиссии CO_2 на единицу выработанной электроэнергии. Применение суспензионного угольного топлива является реальной возможностью замены не только «грязного» угля и малоэффективных методов его сжигания в слоевых топках, но и дефицитных жидких и газообразных видов топлива.

Воды шахтного притока, технологические воды обогатительных фабрик с мелкими угольными частицами сбрасываются в поверхностные отстойники, которые периодически чистятся механо-гидравлическим способом, и повторно добытые угольные шламы либо сбрасываются в отработанные выработки шахт, либо в ближайшие овраги и водоемы. В отдельных случаях производится обезвоживание отходов флотации и их складирование на свободных площадях [5].



Перевод шламов в транспортабельное и технологически удобное суспензионное водоугольное топливо (ВУТ) позволит получить существенный экономический эффект и резко улучшить экологическую обстановку в областях. При этом получаемое топливо и технологии его использования должны отвечать жестким требованиям современного рынка: экономическая конкурентоспособность и минимально возможное опасное экологическое воздействие на окружающую среду при его получении и использовании.

Учитывая, что в себестоимости вырабатываемой тепловой энергии стоимость топливной составляющей составляет от 40 до 70%, снижение стоимости топлива или его удельного расхода является важным фактором получения экономического эффекта.

ВУТ представляет дисперсную систему, состоящую из тонкоизмельченного угля, воды и реагента-пластификатора. В состав ВУТ входят уголь (кл. 0-500 мкм) - 59-70%, вода - 29-40%, реагент-пластификатор - 1%. Температура воспламенения ВУТ - 450-650°C; температура горения - 950-1050°C. ВУТ обладает всеми технологическими свойствами жидкого топлива: транспортируется в авто- и железнодорожных цистернах, по трубопроводам, в танкерах и наливных судах, хранится в закрытых резервуарах. Сохраняет свои свойства при длительном хранении и транспортировании, взрыво- и пожаробезопасно.

Стратегическими целями при внедрении суспензионного угольного топлива являются:

- минимизация затрат на реконструкцию существующих систем теплоэнергетики;
- повышение экономической и экологической эффективности систем теплоэнергетики и создание экономической мотивации для отказа от использования топочного мазута, природного газа и угля со слоевым сжиганием;
- повышение надежности и гарантированной работоспособности систем теплоэнергетики;
- повышение энергобезопасности конечных потребителей.

ВЫВОДЫ

1. Украина обеспечивает себя энергоносителями всего на 20%. Вместе с тем украинских запасов угля хватит на 500 лет при ежегодной добыче в 200 млн.т.
2. Потребление угля на душу населения в Украине 1,5-4 раза меньше, чем в других странах.
3. По смертности шахтёров Украина занимает второе место в мире после Китая. Для снижения смертности необходимы инвестиции в совершенствование технологий угледобычи и безопасности, в частности, необходима промышленная добыча метана вблизи шахт.
4. Определён комплекс экологических технологий, позволяющих провести практически полную очистку дыма при сжигании угля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журнал «Мировая энергетика» (World Energy, Vol. 12 No. 1, 2009).
2. Журнал «Шахтер Украины» №29, 36, 37, 39.2008-2009.
3. Журнал «*Инновации. Технологии. Решения*» («ИТР»), 2008 – 2009 гг.
4. Эффективность сочетания технологических методов подавления NO_x /А.М. Архипов и др. // Теплоэнергетика. – 2000. – №6. – С. 32 – 34.
5. Основы химической технологии: Учебник для студентов хим.-технол. спец. вузов / И.П. Мухленов, А.Е. Горштейн, Е.С. Тумаркина; Под ред. И.П. Мухленова. – М.: Высш. школа, 1991. – 463 с.

УДК 658.264: 551.582

ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫХ ЗДАНИЙ

Казандаев Д.О. студент гр. НИЭ-501, Муровская А.С., инженер

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Рассмотрены подходы к проектированию «пассивных домов», домов с минимальным потреблением энергии. Проанализировано сочетание различного оборудования для автономного энергоснабжения «пассивного дома». Рассмотрена ценовая политика оборудования комбинированных автономных систем для «пассивного дома» с использованием возобновляемых источников энергии.

Энергосбережение, «пассивный дом», солнечный коллектор, ветроустановка

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире условием развития цивилизации на Земле стало обеспечение потребления человечества достаточным количеством энергии. Ограниченность запасов традиционных топливно-энергетических ресурсов, таких как: торф, уголь, нефть и природный газ - заставила обратить внимание на энергосбережение, как один из основных аспектов современной концепции развития мировой энергетики. В данном контексте энергосбережение означает рациональное энергоиспользование во всех звеньях преобразования энергии – от добычи первичных энергоресурсов до потребления всех видов энергии конечными потребителями.

Одним из самых действенных способов повышения эффективности использования энергии является строительство зданий с минимальным потреблением энергоресурсов или полностью автономных - «пассивный дом». Для достижения этих целей следует максимально использовать энергию альтернативных источников энергии. На практике затраты на постройку пассивного дома больше на 30%, ввиду того, что стадия проектирования требует повышенного внимания ко всем деталям строительства, но эти затраты оправдываются в процессе эксплуатации «пассивного дома», так как без потери комфорта для жизни обслуживание является более дешевым по сравнению с обычным домом [1].