УДК 621.6

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ И НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ВУТ В УСЛОВИЯХ ВОЗРАСТАНИЯ ДОЛИ УГОЛЬНОГО ПРОДУКТА В БАЛАНСЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ И КОММУНАЛЬНОЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

Кузнецов А.С.[1], Токарев И.И.[2]

[1]ГОАО НИПКИ "Углемеханизация", г.Луганск, Украина
[2]ООО "РЕМО", г.Свердловск, Украина

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены направления разработки и использования водоугольного топлива в энергетике и промышленности Украины. Выполнено сравнение ВУТ и природного газа, приведены некотрые экономические показатели, сопутствующие переходу с природного газа на ВУТ. Показана целесообразность замены природного газа водоугольным топливом в современных геополитических и экономических условиях на ряде инвестиционных объектов.

ВВЕДЕНИЕ

В структуре теплового баланса экономики развитых стран мира уголь используется гораздо активнее, чем в Украине. Например, в США доля угля составляет 80%, а нефти и газа соответственно лишь 6 и 14 %. В Австралии, Индии и Китае эта доля также подтягивается к 80%.Украина же в этом плане отстает, хотя в последние 5-6лет определенные меры противостояния дефициту импортных энергоносителей, в основном, природного газа, принимаются. Однако они явно недостаточны. Уменьшением потребления природного газа занимаются, в основном, предприятия частной формы собственности, имеющие внутренние энергетические ресурсы (коксовый газ и др.), а также население, чутко реагирующее на повышение стоимости газа. Предприятиям ЖКХ затраты на тепло частично компенсирует государство, поэтому прямой заинтересованности в снижении потребления природного газа реально здесь ожидать не следует, скорее наоборот.

Единственной альтернативой природному газу на рынке теплоносителей в настоящее время является уголь, хотя и здесь не все так просто. При общих запасах угля в объеме 117 млрд. т к настоящему времени на средних глубинах качественные пласты энергетических углей, в основном, выработаны. Оставшиеся запасы сосредоточены в тонких и средней мощности пластах, уголь которых в процессе выемки засоряется породой почвы, прослойками и т.д., в результате чего теплотворная способность углей снижается, а объемы высокозольных отходов обогащения возрастают. По различным данным, накопленные объемы шламов составляют 100-120 млн.т. Потенциально эти шламы являются сырьем для тепловой энергетики при соответствующих технологиях их переработки и сжигания.

НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

На основании вышеизложенного, как нам представляется, первоочередным путем сегодня и на среднеотдаленную перспективу в решении созревшей проблемы в промышленной и особенно комунальной теплоэнергетике является широкое и ускоренное внедрение технологии сжигания угольной продукции с переводом ее в состояние ВУТ в топках действующих теплоагрегатов без их существенных переделок. Это направление является на наш взгляд, перспективным с точки зрения и экономики, и экологии, поскольку широкое промышленное применение других альтернативных, в том числе и возобновленных видов энергии (биотопливо, солнечная и ветровая энергия и т. д.) потребуют значительно бОльших финансовых вложений на создание необходимых инфраструктур и длительного времени.

Для практического использования в Украине достигнут достаточный уровень научно-технических разработок в области подготовки и сжигания ВУТ (академическими институтами угольных энерготехнологий, технической теплофизики, отраслевыми институтами, частными структурами и др.). Проведено достаточное

© Кузнецов А.С., Токарев И.И.

количество опытных сжиганий нового топлива в топках различных теплоагрегатов (ДКВР, КЕ, Ланкаширский). Получены положительные результаты.

Однако для реального воплощения достигнутых научных результатов необходимо эффективное функционирование связующего звена науки с производством, роль которого в настоящее время могут выполнить отраслевые институты, а также некоторые предприятия негосударственной формы собственности. Схема деятельности нашей организации в этом плане отработана, в основном, за истекшие 5 лет. Нам удалось за это время создать практически единственный в Украине постоянно действующий опытно-промышленный стенд с лабораторией и полным воспроизводством в натуре процессов приготовления и сжигания водоугольного топлива, изготовлением экспериментальных образцов нового образования и их испытаниями. В организационно-техническом плане за этот период нами изучено техническое состояние большинства действующих теплоагрегатов малой и средней мощности на угольных предприятиях Луганской, Донецкой областей и частично Днепропетровской и Волынской, объемы и качество имеющихся балансовых и забалансовых шламов на углеобогатительных фабриках, выполнить по заказам Минуглепрома, государственных предприятий по добыче угля и частных структур ряд научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, изготовить экспериментальные образцы недостающего оборудования, провести десятки опытных и демонстрационных сжиганиий водоугольного топлива на стенде и действующих промышленных котельных.

В результате доказана реальная возможность эффективного сжигания каменного угля и антрацитов любой зольности и отходов их обогащения в топках действующих теплоагрегатов при условии их перевода в жидкое водоугольное топливо (ВУТ). Новое (жидкое) состояние угольного топлива позволяет создать (для упомянутых теплоагрегатов) новые, более эффективные технологии его сжигания: факельно-вихревое в камерах и топках кипящего слоя (НТКС и ВТКС) и уйти от неэффективного слоевого сжигания. Для реализации этих способов сжигания созданы соответствующие предтопки и вспомогательное оборудование (фильтры, горелки, элементы автоматизации), их применение в комплексе с действующими теплоагрегатами малой и средней мощности обеспечивает одноступенчатое или 2-х ступенчатое сжигание ВУТ при снижении стоимости выработки 1 Гкал тепла в 3-4 раза (в сравнении с природным газом), улучшение экономических показателей, возможность массовой утилизации влажных шламоотходов и т.д.

Для объектов малой и средней теплоэнергетики с участием других профильных организаций мы определили потенциально значимый рынок использования водоугольного топлива (ВУТ), изготовленного из глубоко обогащенного антрацита, что позволяет получить и эффективно сжигать топливо высокой калорийности (в пределах 5300-5500 ккал/л) и, самое главное, по нашему мнению – сравнительно легко в технологическом плане решить проблему уменьшения выбросов и удаления золы (в связи с её сравнительно небольшим количеством). Считаем, что эта важнейшая особенность ВУТ позволит коммунальной теплоэнергетике в ближайшее время вернуться к использованию угля вместо природного газа или мазута даже в центральных частях крупных городов при относительно одинаково малоемких затратах (около 100 $ на 1 кВт тепловой мощности) на модернизацию топок существующих котлоагрегатов без изменения паротрубной системы. При этом стоимость ВУТ, как топлива, (в пересчете на тонну условного топлива) ожидается в 2-2,5 раза ниже существующей цены на газ для промышленности. По расчетам, это позволит максимум за год окупить инвестиции.

Составным и обязательным элементом инвестиционных проектов перевода теплоагрегатов с природного газа на ВУТ является экономическое и экологическое обоснование источника исходного сырья, места и технологии приготовления ВУТ. Например, при имеющихся возможностях использование существующих зданий, сооружений, транспортных линий и других элементов инфраструктуры, создание узла приготовления ВУТ может быть удешевлено в 2-3 раза.

В последнее время практический интерес производственников к замене природного газа альтернативным ВУТ значительно возрос. Так, в течение 2010 года по этому вопросу к нам обращались ряд предприятий различных отраслей и различных форм собственности. В результате предварительной проектной проработки была установлена целесообразность такой замены.

В таблице 1 приведены результаты проектных проработок по некоторым объектам.

Анализируя расчетные данные по предполагаемым инвестиционным проектам, можно сделать следующие предварительные выводы:

1) во всех случаях применение ВУТ как альтернативного топлива является экономически выгодным;

2) стоимость выработки 1 Гкал тепла во всех случаях (независимо от объемов её выработки) ниже в 1,7-3,6 раза при сжигании ВУТ, чем при использовании традиционного топлива;

3) величина экономического эффекта (по элементу «топливо») в зависимости от объема

теплопотребления колеблется от 1,86 до 16,47 млн. грн. в год и зависит от объемов потребления ВУТ.

В 2009 г. вопрос о применении ВУТ как альтернативного топлива рассматривался на совещаниях в Кабинете Министров и Минуглепроме Украины. Утверждена «Програма впровадження водовугільного палива як альтернативи природному газу і високоякісному вугіллю в малій теплоенергетиці на період до 2012 р.”.

«Программой» определены первоочередные объекты разработки и внедрения пилотных проектов по ВУТ - технологии, намечено выполнение предпроектных исследований и разработок по некоторым объектам Луганской, Донецкой и Волынской областей, включая объекты ЖКХ угледобывающих районов.

По результатам предпроектных исследований и разработок в 2009 г. в Минуглепром Украины был представлен инвестиционный проект теплоэнергетического комплекса по замене природного газа ВУТ в действующих теплоагрегатах ГП «Свердловантрацит» в объеме до 6,0 млн.м^3 в год общей стоимостью 23,7 млн. грн., экономической эффективностью 32 млн. грн., со сроками окупаемости около 0,75 года. В качестве исходного сырья было согласовано применение технологических шламов ЦОФ «Свердловская».

Из-за отсутствия финансирования решение по этому инвестиционному проекту до сих пор не принято.

На основании «Программы» руководством Волынской ОГА с КМ Украины в 2009 г. заключена «УГОДА», предметом которой является согласованная деятельность сторон в 2010-2011 гг. относительно модернизации газовых котельных с переводом их на ВУТ - технологию. В частности, «УГОДОЙ» предусматривается в 2010-2011 гг. выполнить реконструкцию котельной 15 микрорайонов г. Нововолынска с освоением первой очереди установки мощностью 5,0 тыс. т ВУТ в год на базе шахты «Нововолынская» (пилотный проект) с расширением новой технологии в перспективе на другие объекты города и области, в т.ч. социальной сферы. По расчетам, применение ВУТ в КП «Нововолынсктеплокоммунэнерго» позволит сэкономить 18,4 млн. м^3 газа в год (28,5 млн. грн.). Объем капвложений составит около 21 млн. грн. В настоящее время нами выполняются необходимые предпроектные разработки для указанного объекта.

Названные выше инвестиционные проекты важны для сокращения расходования газа конкретными предприятиями, но недостаточны для государства. Нами предлагаются следующие направления дальнейшей работы.

1. ВУТ как альтернативу природному газу, необходимо внедрять, прежде всего, на теплогенерирующих предприятиях ЖКХ, поскольку порядка 40 % газа сегодня потребляется именно в этом секторе, в основном, для отопления. Особенно актуально это утверждение для Донбасса, где альтернативное топливо – уголь, шламы, штыбы – имеется практически повсеместно в достаточном количестве. В этом плане необходимо исходить из обоснованного выбора надежного и долговечного источника угольного топлива. Целесообразно предусматривать, прежде всего, организацию централизованных предприятий по изготовлению ВУТ, его хранению и поставкам потребителям. Вероятнее всего, эти предприятия должны быть при обогатительных фабриках.

В этом случае у владельцев угольного сырья (обогатительных фабрик) появляется заинтересованность в реализации излишков угольной продукции в виде ВУТ. Исчезнут также организационно-технические нестыковки при изготовлении ВУТ для предприятий-потребителей различных форм собственности, когда объемы альтернативного топлива предполагаются небольшими.

2. С целью перевода теплогенерирующих агрегатов на ВУТ обязательно предусматривать выполнение предпроектных исследований и разработок, учитывающих конкретные условия, а также разработку пилотных проектов перевода на ВУТ единичных агрегатов с последующим переводом всей котельной или группы котельных данного района на общий вид топлива.

3. Государство должно, по нашему мнению, выработать и предоставлять потребителям экономические стимулы, побуждающие предприятия тепловой энергетики переходить от природного газа к альтернативному топливу, изготавливаемому на основе местного угольного сырья. В результате этого предприятия могли бы финансировать предроектные исследования и разработки.

4. Необходимо иметь четко выраженную и прозрачную формулу определения цены на газ для всех предприятий различных отраслей и различных форм собственности.

5. В связи с большой государственной важностью и комплексностью проблемы и реальным приближением к реализации ВУТ - технологии на конкретных объектах целесообразно, по нашему мнению, ввести в практику организацию специализированных научных групп по сопровождению практических работ по конкретным объектам, включив в эти группы представителей предприятий отраслевых и академических институтов.

6. И, наконец, необходимо разработать общегосударственную Программу постепенного освоения ВУТ - технологии во всех сферах теплогенерации и теплоиспользования, включая жилищно-бытовой сектор, промышленные

государственные предприятия, теплоэлектростанции, включая предприятия частной формы собственности, ввести в состав соисполнителей этой Программы специализированные институты НАН Украины, Министерства угля и энергетики, Министерства жилищно-коммунального хозяйства Украины.

Наименование инвестора	Основные показатели проекта							
	Характер производства	Наименование существующего энергоносителя	Альтернативное топливо		Стоимость 1 Гкал тепла грн		Экономия на стоимости топлива млн.грн. в год**	Окупаемость затрат, лет
			Наименование	Стоимость исх. сырья / Стоим. ВУТ *	Базовое топливо	Альтернативное топливо		
ООО «СИНТИЗ» г.Синельниково, Днепропетровская обл.	Туннельные печи обжиг кирпича	Природный газ калорийностью 8050 ккал/м^3	ВУТ на основе покупного угля марки ДГ	706 грн/т 617 грнт	306,2	177,29	2,52	0,48
ООО «Промцемент», г.Амвросиевка, Донецкой обл.	Сушильные барабаны для сушки гранулированного шлака	Природный газ калорийностью 8050 ккал/м^3	ВУТ на основе: 1)антр.штыба 2)угля марки Г 3)угля марки МОЛ	700 грн/т 580 грн/т 400 грн/т 560 грн/т 488 грн/т 380 грн.т	249	120,9 188,27 202,72	2,14 1,86 1,65	0,37 0,43 0,49
ООО «Интерпайп» Нижнеднепровский меткомбинат	Отопительные котлы ДКВР20/13	Природный газ калорийность 8050 ккал/м^3	ВУТ на основе угля ДГ	700 грн/т 617 грн/т	340,23	197,0	16,47	0,18-0,2
Предприятие «ФАГОТ» г.Красный Луч Луганской обл.	Отопительные котлы Е1/9: 3 шт. 2 шт.	Антрацит АС природный газ 8000 ккал/м^3	ВУТ на основе шламов	200 грн/т 230 грн/т	198,94 361,4	98,1 98,1	3,25 2,51	0,30 0,48
ГП «Свердловантрацит»	Отопительные котлы типов ДКВР, ПТВМ	Природный газ калорийность 8000 ккал/м^3	ВУТ на основе технологических шламов зольностью 21,6 % совместное сжиганиес газом 50% х 50%	360 грн/т 84,5 грн/т	323,7	195,6	6,2	Н.д.

Таблица 1 Экономические и проектные характеристики объектов

* - по данным экспериментального производства ВУТ в ограниченных объемах;

** - без учета экологических последствий