

## **Краткое сообщение об использовании угля на тепловых электростанциях Узбекистана**

Узбекистан одобрил Рамочную Конвенцию ООН об изменении климата (РКИК) в 1993 году и ратифицировал Киотский Протокол в 2000 году. Как страна, не вошедшая в Приложение 1 к РКИК, Узбекистан не имеет количественных обязательств по Киотскому Протоколу, однако перед отраслями, ответственными за выброс парниковых газов, стоит задача разработки и реализации мероприятий, направленных на поэтапное снижение выбросов.

Анализ, выполненный в этом ключе Всемирным банком/Правительством Швейцарии, ГЭФ/ПРООН и Японским банком международного сотрудничества показал, что Узбекистан имеет значительный потенциал по снижению эмиссии парниковых газов.

Действующие и разрабатываемые государственные программы по энергосбережению и энергоэффективности практически направлены на снижение эмиссии парниковых газов, а привлечение для их реализаций Механизмов Чистого Развития может стать существенным источником инвестиционных ресурсов для их реализации. В настоящее время в Республике разработана государственная программа по энергоэффективности до 2015 года. В программе предложен перечень конкретных мероприятий по внедрению ресурсосберегающих технологий, а так же экономические механизмы, стимулирующие рациональное использование энергоресурсов.

В данном сообщении приводится краткий обзор состояния тепловых станций вырабатывающих тепловую и электрическую энергию при сжигании местных углей.

Энергосистема Узбекистана составляет часть объединенной энергетической системы Центральной Азии. Общая установленная мощность электроэнергетического сектора Республики по данным 2003 года составляет 11557 МВт. В стране действует 9 тепловых электростанций с совокупной мощностью 9819 МВт, или 85% от общей установленной мощности. Государственно-акционерная компания УЗБЕКЭНЕРГО является крупнейшим производителем электрической и тепловой энергии с установленной мощностью 11238 МВт. УЗБЕКЭНЕРГО покрывает 98% потребностей в электрической и 35% в тепловой энергии при сжигании в котлах станций природного газа, мазута, угля и газа подземной газификации бурого угля.

Среднегодовой топливный баланс по системе ГАК УЗБЕКЭНЕРГО составил: природного газа - 86,7%, мазута – 10,26%, угля - 3,04%. При этом основные выбросы токсичных ингредиентов в атмосферу составили 206,143 тыс. тонн, в том числе: золы угля – 47,94 тыс. тонн, диоксида серы – 120,12 тыс. тонн, оксидов азота – 37,166 тыс. тонн.

В Узбекистане ресурсы угля составляют около 5,9 млрд. тонн, добыча его, в основном, сосредоточена в Ангренском, Байсунском и Шаргунском месторождениях. Самым крупным является Ангренское угольное месторождение, используемое в основном на энергетические цели. Износ производственного

оборудования и сооружений, увеличение толщины перекрывающих пород и уменьшение толщины пласта угля привели к резкому сокращению производства угля от 5,9 млн. тонн в 1992 году до 1,9 млн. тонн в 2003 году.

На Байсунском и Шаргунском месторождениях ведется добыча каменного угля более высокого качества, однако, объем добычи его ограничен и не превышает 450 тыс. тонн.

Эксплуатация угольных разрезов осуществляется акционерной ассоциацией «Уголь», в состав которой входят пять добывающих предприятий. Три из них разрабатывают Ангренское бурогольное месторождение, а два других ведут добычу каменного угля подземными методами. Кроме того, на Ангренском угледобывающем предприятии освоена технология подземной газификации угля, что позволяет получать из бурогольных пластов около 2,3 млрд. м<sup>3</sup> газа с калорийностью 850÷1000 ккал/м<sup>3</sup>.

В настоящее время бурый уголь с Ангренского разреза поступает на станции следующего состава: Низшая теплота сгорания (1900÷2020) ккал/кг, влажность – (36-45)%, содержание на рабочую массу топлива - минеральной составляющей (25÷35)%, серы (1,5÷1,8)%.

Уголь в качестве основного вида топлива сжигается в котлах Ангренской и Ново-Ангренской ТЭС, расположенных в Ангрэн - Ахангаранской долине Республики. Доля угля по данным 2003 года в топливном балансе Ново-Ангренской ТЭС составила 16,93%, а Ангренской ТЭС – 54,62%. При этом удельный расход топлива на отпущенную электро и теплоэнергию, соответственно, составил: Ново-Ангренской ТЭС – 389,4 гут/кВтч и 167 кгут/Гкал, а Ангренской – 439,0 гут/кВтч и 186,6 кгут/Гкал.

Ново-Ангренская ТЭС установленной мощностью 2100 МВт составляет 18,7% установленной мощности энергосистемы. Первый блок введен в эксплуатацию в 1985 году, последний – в 1995 году. Станция оборудована 5 пылеугольными и двумя газомазутными блоками по 300 МВт. Все котлы подключены к одной дымовой трубе высотой 330 м. Паровые котлы со сверхкритическими параметрами пара типа П-64 Подольского машиностроительного завода (ст.№1-5) оборудованы замкнутой индивидуальной системой пылеприготовления с прямым вдуванием размолотого в мельницах-вентиляторах угля. На котлах ст.№1-5 установлены 24 горелки в 3 яруса. Подсушка угля осуществляется рециркулирующими газами. Подача газов рециркуляции с топливом, система нижнего дутья дымовыми газами, отбираемыми после электрофильтров, уменьшение температуры горячего воздуха обеспечивают снижение образования оксидов азота. Для очистки дымовых газов от золы на энергоблоках ст.№1-5 установлено по два высокоэффективных электрофильтра типа ЭГА-2-76-12 (общее число 10 шт.). Проектная степень улавливания золы электрофильтров - 98%. Между тем, после длительного сжигания в котлах не проектного топлива с высоким содержанием минеральной составляющей и влажности, эксплуатационный КПД электрофильтров в настоящее время снизился до 93 %.

Количественная оценка загрязнения атмосферы выбросами токсичных ингредиентов дымовой трубы Ново-Ангренской ТЭС с позиции сложившейся в

республике экологической политики показала, что максимальные приземные концентрации оксидов азота и серы, ниже разрешенных Госкомприроды РУз квот, а золы угля превышают установленные нормативы.

Не смотря на то, что Ново-Ангренская ТЭС сравнительно новая, коэффициент использования мощности и КПД в последние годы находятся на низком уровне и расходы на ремонт резко возросли. Все блоки вынуждены работать на пониженной мощности из-за снижения калорийности сжигаемого угля, дефицита газового топлива.

Ангренская ТЭС с первоначальной установленной мощностью 484 МВт, составляет 4,3% установленной мощности энергосистемы. Первый агрегат введен в эксплуатацию в 1953 году, последний – в 1968 году. Сжигание в котлах не проектного топлива и выработанный ресурс оборудования привели к тому, что за последнее пятилетие средняя фактическая мощность станции не превышает 90 МВт. Существенное снижение калорийности угля явилось следствием того, что станция переведена, в основном на выработку тепловой энергии, а это привело к снижению коэффициента использования мощности и тепловой эффективности.

Станция оборудована 11 энергетическими пылеугольными котлами Таганрогского котельного завода (ст.№1-5 - ТП-230-2, ст.№6-11 - ТП-45) паропроизводительностью 220-230 т/ч каждый. Котлы оборудованы прямоточными горелками с 4 шахтными мельницами. В котлах сжигается уголь и низкокалорийный газ подземной газификации угля, для подсветки угля используется мазут. Подземгаз сжигается в котлах ст.№1-3. Для этого на каждом котле установлены по 2 газовые горелки. Котлы подсоединены дымоходами к 4 дымовым трубам. Для улавливания золы угля котлы ст. №1-7 оборудованы одной ступенью газоочистки типа БЦУ-250Р, а котлы ст. №8-11 - двумя ступенями газоочистки – БЦУ-250Р и электрофильтрами типа ДГТИ-91-3. Степень одноступенчатой очистки дымовых газов от золы составляет (85-86)%, а степень двухступенчатой очистки с электрофильтрами – (95-96)%.

Количественная оценка загрязнения атмосферы выбросами токсичных ингредиентов дымовых труб Ангренской ТЭС с позиции сложившейся в республике экологической политики показала, что максимальная приземная концентрация оксидов азота и серы, а так же золы угля превышают разрешенные Госкомприроды РУз нормативы.

Значения выбросов загрязняющих веществ и диоксида углерода от источников тепловых станций ГАК УЗБЕКЭНЕРГО за период 2002-2003 годы, а так же прогнозируемые при увеличении доли угля в топливном балансе Ново-Ангренской и Ангренской ТЭС приведены в таблице.

Год	расход топлива тыс. т/т	топливный баланс, %			Выбросы ингредиентов, тонн				Выброс диоксида углерода (тыс. т)
		газ	мазут	уголь	всего	диоксид серы	оксиды азота	зола угля	
2002	16 958,5	84,7	11,1	4,2	224 395,9	125 138	42 396	55 475	29 409,0
2003	16 632,3	86,7	10,3	3,0	206 143,1	120 120	37 167	48 226	28 472,4
2004	18 049,4	83,5	9,7	6,8	255 571	133 205	45 124	47 242	31 809,7
2005	18 539,8	82,6	9,4	8,0	231 700	136 824	46 350	48 526	32 968,5
2010	20 937,2	77,4	9,0	13,6	26 1661	154 517	52 343	54 801	38 880,2

Согласно целям Национальной энергетической стратегии на период 2000÷2010 годы доля угля в структуре топливного баланса отрасли должна возрасти с 3,04% в 2003 году до 17,5% в 2010 году. Расход угля на Ново-Ангренской и Ангренской ТЭС должен составить 8,4 млн. тонн в 2010 году, вместо существующей 1,8 млн. тонн в 2003 году, а добыча угля по Республике - 12 млн. тонн.

Выполнение этой масштабной задачи потребует в первую очередь модернизацию действующих угледобывающих предприятий, а так же проведение реконструкции оборудования станций, сжигающих уголь, в том числе строительство золошлакоотвала №2. на Ново-Ангренской ТЭС.

На втором этапе необходима реализация на угольных котлах отрасли природоохранных мероприятий, направленных на увеличение эффективности золоочистки, а так же обустройство котлов очисткой дымовых газов от выбросов диоксида серы. Между тем, проведение этих мероприятий является целесообразным для Ново-Ангренской ТЭС, и совершенно не актуально для Ангренской ТЭС, оборудование которой выработало свой ресурс. По всей вероятности для Ангренской ТЭС является предпочтительным коренная ее модернизация с заменой традиционного способа сжигания топлива на новый (например, кипящий слой с использованием инертных или щелочных носителей, предтопочная газификация или конверсия угля и т.д.).

В соответствии с программой увеличения доли сжигаемого угля в топливном балансе ГАК УЗБЕКЭНЕРГО на 2001 – 2010, годы к 2010 году количество его должно составить 8,4 млн. тонн в год. Увеличение доли угля в топливном балансе станций приведет к существенному росту золы как в выбросах в атмосферу, так и в образованных основных производственных отходах, а также диоксида серы в выбросах в атмосферу.

В этой связи, реализация намеченной программы должна проводиться наряду с разработкой и внедрением дополнительных природоохранных мероприятий, обеспечивающих смягчение негативного экологического воздействия на объекты природной среды Ахангаранской долины.

Учитывая то, что возможность технологических способов снижения выбросов на существующем оборудовании угольных электростанций практически исчерпана, возникает необходимость внедрения современных передовых технологий сжигания топлива. В частности на Ангренской ТЭС перспективна замена устаревшего котельного оборудования на котлы с ЦКС, которые имеют ряд преимуществ: не требуют «подсветки» факела мазутом, менее требовательны к квалификации персонала, а также к степени подготовки топлива, имеют меньшие габаритные размеры, а значит меньшую металлоемкость.

На Ново-Ангренской ТЭС требуется оснащение установками по очистке дымовых газов от оксидов серы, реконструкция существующих электрофильтров.

В связи с тем, что утилизация золошлаковых отходов ограничена потребностями предприятий стройиндустрии, требуются технологии по переработке и утилизации золошлаковых отходов, накопившихся на золошлакоотвалах электростанций.

## Химический и гранулометрический состав золы

Химический состав		Гранулометрический состав	
Наименование компонента	Содержание, %	Размер фракции, мм	Содержание, %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,83	>2	1÷7
TiO <sub>2</sub>	0,44	2.00÷1.00	4÷10
SiO <sub>2</sub>	54,27	1.00÷0.50	1÷5
MgO	3,11	0.50÷0.25	13÷28
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,86	0.25÷0.10	33÷47
BaO	0,15	0.10÷0.05	4÷13
K <sub>2</sub> O	2,03	0.05÷0.01	5÷23
CaO	8,73	<0.005	7÷9
MnO	10,08		
Na <sub>2</sub> O	2,18		

## Планируемое увеличение потребления угля до 2010 года

(млн. тонн)

Наименование ТЭС	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ново-Ангренская ТЭС	3,32	4,29	5,25	5,533	6,05	6,4
Ангренская ТЭС	1,05	1,05	1,08	1,697	1,95	2,0
Всего	4,37	5,34	6,33	7,230	8,00	8,4