

ажнотажному интересу к биоэнергетике, существующему сегодня в России, многие из них лишь закаляются и упрочивают свои конкурентные позиции, что позволяет с надеждой смотреть в будущее российской биоэнергетики.

#### ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ УГЛЕЙ НА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЭС ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Мальхин А.А., Малунова Д.В.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре,  
e-mail: ido@knastu.ru

ОАО «ДГК-Хабаровского генерация» ведет серьезную работу по использованию углей Дальневосточного региона на ТЭС Хабаровского края. Перспективными являются чистые угольные технологии с заменой устаревших ТЭС парогазовыми установками с внутрицикловой газификацией угля.

При использовании бурых углей марки Б2 группы 2Б в аллохимических реакторах получается синтетический газ.

С целью сопоставительного анализа результатов для исследования взяты три типа газообразного топлива.

Технико-экономическая оценка использования местных углей проводилась применительно к теплоэнергетической установке ПГУ-170. Результаты расчета с использованием программы Boiler Designer основных показателей работы ПГУ-170 на вышеуказанных видах топлива приведены в табл. 2

Располагая величинами удельных расходов топлива при использовании различных видов топлива с учетом прогноза изменения цен в ближайшее десятилетие можно оценить возможность их реального применения.

Прогноз цен для Дальневосточного федерального округа показывает, что к 2020 году стоимость газа в руб./т.у.т. в 1,36 раза будет превышать стоимость угля.

ПГУ с внутрицикловой газификацией угля являются перспективными для Дальневосточного региона.

#### Список литературы

1. Лапицкий К.С., Мальхин А.А. Технико-экономическая оценка использования продуктов газификации угля на ТЭС // Международный студенческий вестник. – 2015. – №3(1). – С. 44.

#### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ УГЛЕЙ НА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЭС ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Мальхин А.А., Малунова Д.В.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре,  
e-mail: ido@knastu.ru

ОАО «ДГК-Хабаровского генерация» ведет серьезную работу по использованию углей Дальневосточного региона на ТЭС Хабаровского края. Перспективными являются чистые угольные технологии с заменой устаревших ТЭС парогазовыми установками с внутрицикловой газификацией угля.

При использовании бурых углей марки Б2 группы 2Б в аллохимических реакторах получается синтетический газ.

Таблица 1

Состав исходного рабочего тела

Наименование газа	Обозначение	Состав газа подаваемого в ГТУ в процентах		
		Природный газ	Синтез газ	Водород
Метан	CH <sub>4</sub>	94	1,5	-
Этан	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	3	-	-
Пропан	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1	-	-
Бутан	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	1	-	-
Азот	N <sub>2</sub>	1	1,7	-
Водород	H <sub>2</sub>	-	56,3	100
Двуокись углерода	CO <sub>2</sub>	-	11,7	-
Окись углерода	CO	-	28,8	-
Оксид серы	SO <sub>2</sub>	-	-	-
Теплотворная способность топлива, МДж/кг	Q <sub>H</sub> <sup>P</sup>	49,520	15,509	119,978

Таблица 2

Основные технико-экономические показатели работы ПГУ на данных видах топлива

Показатели	Природный газ	Синтез газ	Водород
Мощность электрическая ГТУ, МВт	110	110	110
Расход газа на выходе ГТД, кг/с	295,763	438,006	247,504
Расход топлива, кг/с	5,847	20,89	2,474
Удельный расход топлива, кг/(кВт·ч)	0,178	0,637	0,075
Удельный расход условного топлива, г/(кВт·ч)	321,635	359,867	309,508
КПД ГТУ по производству электроэнергии	0,382	0,342	0,39
Мощность электрическая ПГУ, МВт	164,2	168,7	163,2
Электрический КПД ПГУ	0,496	0,486	0,498

С целью сопоставительного анализа результатов для исследования взяты три типа газообразного топлива.

Экологическая оценка использования местных углей проводилась применительно к

теплоэнергетической установке ПГУ-170. Результаты расчета с использованием программы Boiler Designer состава уходящих газов приведена в табл. 2

При отсутствии серы в исходном топливе максимальная доля загрязнений природы падает по окисям азота. В табл. 3 даны результаты выбросов оксидов азота установкой ПГУ-170.

Результаты показывают, что синтетический газ выигрывает по экологическим показателям природному газу на 24% по суммарному выбросу и на 6% по массовой концентрации.

При сжигании водорода суммарное количество оксидов азота в 10 раз ниже, чем в природном газе.

**Список литературы**

1. Лапицкий К.С., Мальхин А.А. Экологическая оценка использования продуктов газификации на ТЭС. Международный студенческий вестник. – 2015. – №3(1). – С. 46.

**ГИБРИДНАЯ СТАНЦИЯ (ГИБЭС)  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧИСТЫХ УГОЛЬНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**

Мальхин А.А., Малунова Д.В.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре,  
e-mail: ido@knastu.ru

Международное энергетическое агентство /International Energy Agency/ прогнозирует умеренный рост спроса на уголь в развитых странах и интенсивный рост спроса в развивающихся странах. Спрос на уголь может удвоиться к 2050 году, превысив 28% мировых поставок энергоносителей. В то же время прямое сжигание угля ведет к существенному загрязнению атмосферы.

Решение проблемы, в том числе, сокращение выбросов парниковых газов к 2050 году до уровня рекомендуемого межправительственной группой экспертов по изменению климата, может быть достигнута использованием новых угольных технологий с низ-

**Таблица 1**

Состав исходного рабочего тела

Наименование газа	Обозначение	Состав газа подаваемого в ГТУ в процентах		
		Природный газ	Синтез газ	Водород
Метан	CH <sub>4</sub>	94	1,5	-
Этан	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	3	-	-
Пропан	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1	-	-
Бутан	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	1	-	-
Азот	N <sub>2</sub>	1	1,7	-
Водород	H <sub>2</sub>	-	56,3	100
Двуокись углерода	CO <sub>2</sub>	-	11,7	-
Окись углерода	CO	-	28,8	-
Оксид серы	SO <sub>2</sub>	-	-	-
Теплотворная способность топлива, МДж/кг	Q <sub>H</sub> <sup>p</sup>	49,520	15,509	119,978

**Таблица 2**

Состав выхлопных газов ГТУ

Наименование	Обозначение	Природный газ	Синтез газ	Водород
Массовая доля продуктов сгорания, %:				
Азот	N <sub>2</sub>	0,73	0,71	0,74
Водяные пары	H <sub>2</sub> O	0,06	0,24	0,09
Двуокись углерода	CO <sub>2</sub>	0,06	0,04	-
Кислород	O <sub>2</sub>	0,14	-	0,16
Аргон	Ar	0,01	0,01	0,01

**Таблица 3**

Результаты расчетов выбросов оксида азота от газотурбинной установки

Вид топлива	Массовая концентрация оксида азота C <sub>NO<sub>x</sub></sub> , мг/м <sup>3</sup>	Суммарное количество оксидов азота M <sub>NO<sub>x</sub></sub> , г/с / т/г
Природный газ	234,5	32,6/1028
Синтез газ	221,4	24,2/763,2
Водород	195,4	3,193/101