

ДОЖИГАНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ ПОСЛЕ ГАЗОПОРШНЕВЫХ АГРЕГАТОВ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК

А.И. Щёлоков, Н.П. Краснова

Самарский государственный технический университет, Россия, Самара,
krasnova_pt@rambler.ru

Аннотация. Рассмотрена проблема утилизации теплоты продуктов сгорания природного газа после электростанций на базе газопоршневых агрегатов. Предложена схема когенерационной установки с дожигом продуктов неполного горения в котле-утилизаторе.

Ключевые слова: электростанция, газопоршневой агрегат, когенерация, продукты сгорания газа, котел-утилизатор.

EMISSIONS AFTERBURNING OF GAS PISTON POWER PLANTS

A.I.Shchelokov, N.P. Krasnova

Samara state technical university, Samara, Russia
krasnova_pt@rambler.ru

Abstract. Heat of flue gas after power plant with gas piston utilization problem considered. A scheme of co-generation plant with afterburning gas products at heat recovery boiler offered.

Keywords: power plant, gas piston, co-generation, flue gas, heat recovery boiler.

Энергетическая стратегия РФ на период до 2030 года указывает на ряд требований, предъявляемых к энергоустановкам любого назначения для повышения эффективности их работы [1]. Современные системы энергоснабжения должны выполнять основные функции по бесперебойности подачи энергии с максимальной экономичностью при минимальных затратах. Вопрос охраны окружающей среды также является приоритетным направлением в энергоснабжении, поскольку принятие РФ условий Киотского протокола обуславливает обязательное внедрение мероприятий по снижению вредных выбросов в атмосферу.

При производстве электрической энергии на ТЭС, работающей в конденсационном цикле, КПД составляет 30-40 %, при этом большая часть энергии топлива используется нерационально. Применение когенерации, т.е. совместной выработки электрической и тепловой энергии, позволяет значительно увеличить КПД системы (табл. 1).

Таблица 1. Сравнение методов производства тепловой и электрической энергии

Раздельное производство энергии	Топливо – 100%	Электричество – 35%	$\text{КПД} = \frac{35 + 90}{200} = 62,5\%$
	Топливо – 100%	Тепловая энергия – 90%	
Когенерация	Топливо – 100%	Электричество – 35%	$\text{КПД} = \frac{35 + 55}{100} = 90\%$
		Тепловая энергия – 53%	

Основными источниками электроснабжения в удаленных районах, вахтовых поселках, нефте- и газоперекачивающих станций являются современные газотурбинные или газопоршневые установки. Температура уходящих газов таких установок зачастую составляет свыше 400 °С [2]. Утилизация теплоты дымовых газов позволяет значительно улучшить экологические характеристики выбросов этих установок.

Сжигание газа в газопоршневых электростанциях сопровождается большим количеством воздуха, коэффициент избытка превышает 1,5. Поэтому в продуктах сгорания присутствует кислород в количестве 5-9 %.

В табл. 2 приведены данные газоанализатора по составу продуктов сгорания от электростанции с газопоршневым агрегатом производства GE Jenbacher, Австрия. Топливо – природный газ.

Таблица 2. Состав продуктов сгорания газа по данным газоанализатора

№ п.п.	Показатель	Величина
1.	Температура продуктов сгорания t , °C	443,2
2.	Содержание кислорода в продуктах сгорания O_2 , %	8,4
3.	Содержание оксида углерода CO , ppm	1201
4.	Содержание оксидов азота NO_x , ppm	6
5.	Содержание углекислого газа CO_2 , %	7,1
6.	Потери тепла с продуктами сгорания, %	25,7
7.	Коэффициент полезного действия, %	74,3
8.	коэффициент избытка воздуха α	1,67

Высокое содержание кислорода в продуктах сгорания можно полезно использовать в котле-утилизаторе в качестве окислителя продуктов неполного горения, а также добавочного газа.

При сжигании 1 м^3 природного газа требуется воздуха в количестве $9,5 \text{ м}^3$, т.е. кислорода в воздухе содержится около 2 м^3 . Зная количество кислорода в продуктах сгорания, можно определить расход газа на дожигание.

Предлагается схема использования котла-утилизатора теплоты уходящих газов за газопоршневым агрегатом с дожиганием продуктов сгорания в топке котла (см. рис.1).

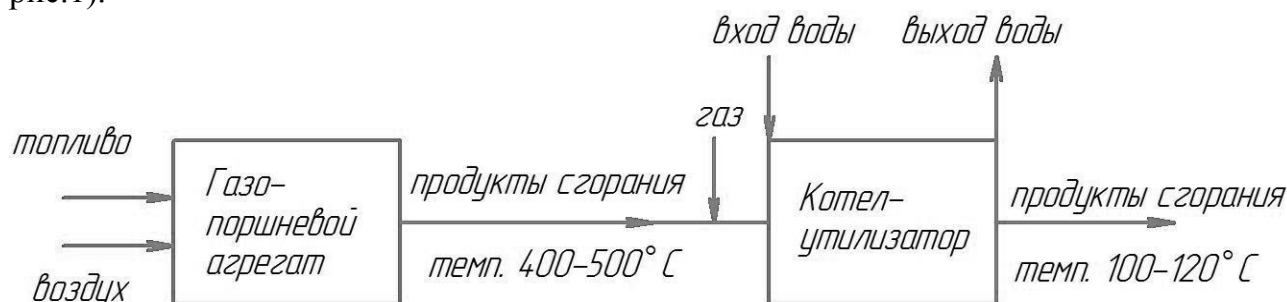


Рис. 1. Схема утилизации теплоты продуктов сгорания

Вода, нагретая таким образом в котле-утилизаторе, может использоваться для отопления, горячего водоснабжения или технологических нужд.

Применение данной схемы позволяет снизить температуру уходящих газов, а также вредных веществ в них при выработке тепловой энергии для собственных нужд.

Такая схема может быть использована в системах аварийного тепло- и электро-снабжения, в установках, работающих в отдаленных регионах страны или военизированных частях.

Библиографический список

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030г.
2. Гольдинер А.Я., Цыркин М.И., Бондаренко В.В. Газопоршневые электроагрегаты. - СПб.: Галерея Принт, 2006. 240 с.