

УДК 620.9

## МОДЕРНИЗАЦИЯ РАЙОННЫХ КОТЕЛЬНЫХ С ПОВЫШЕНИЕМ СТЕПЕНИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВА

Перехрест А.А., Пестрак А.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Бобич А.А.

В Республики Беларусь установлено несколько десятков производственно-отопительных котельных. Одним из возможных мероприятий по повышению эффективности использования природного газа на таких котельных является использование теплоты глубокого охлаждения дымовых газов для нагрева сетевой воды с помощью абсорбционных бромисто-литиевых тепловых насосов (АБТН). Для организации такого подогрева необходимо установить АБТН и контактный теплообменник.

Принципиальная схема включения АБТН приведена на рисунке 1

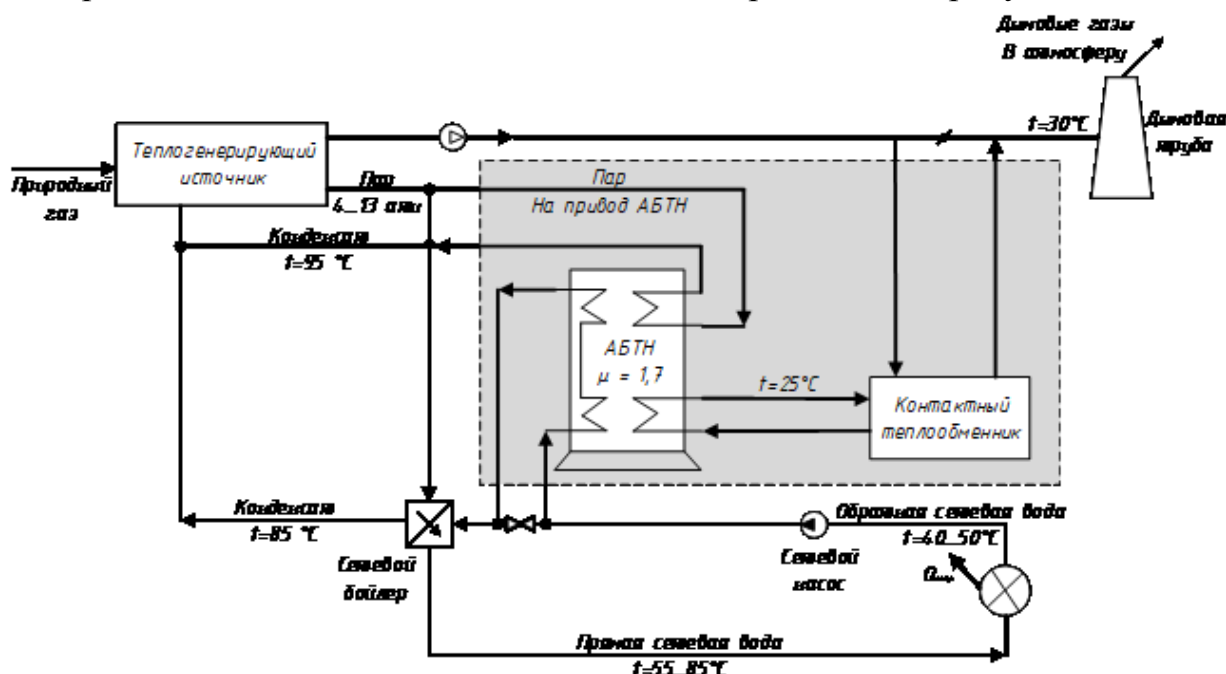


Рисунок 1. Принципиальная схема включения АБТН в схему котельной

Дымовые газы охлаждаются в контактном теплообменнике до температуры  $30-40^\circ\text{C}$ , нагревая циркуляционную воду от  $25$  до  $35^\circ\text{C}$ , которая с температурой  $35^\circ\text{C}$  поступает в АБТН и охлаждается в нем до  $25^\circ\text{C}$ . На привод АБТН поступает пар от паровых котлов и в АБТН происходит нагрев сетевой воды до  $85^\circ\text{C}$ . Доля пара составляет  $60\%$  от полезно отпущенной теплоты от АБТН, а доля низкотемпературных ВЭР составляет  $40\%$ .

При такой схеме обеспечивается снижение расхода пара на подогрев сетевой воды на нужды отопления и соответствующая экономия природного газа на котельной.

Рассмотрим целесообразность применения такой схемы на конкретном примере: Восточная районная котельная № 2 в г. Брест.

На котельной установлено два водогрейных котла ПТВМ-30М и четыре паровых котла ДКВР-10/13, два из которых реконструированы и переведены в

водогрейный режим. Также на котельной реализуется проект по установке одного электродкотла мощностью 30 МВт совместно с баками-аккумуляторами горячей воды.

В ночное время с 23.00 до 06.00 в отопительный и межотопительный периоды в работе будет находиться электродкотел, который будет обеспечивать тепловые нагрузки в ночное время, а также генерировать тепловую энергию для зарядки баков-аккумуляторов с дальнейшей разрядкой их в дневное время при отключенном электродкотле.

Паровые котлы ДКВР-10 и водогрейный ПТВМ-30 будут находится в работе в отопительный период. В этот же период предполагается использовать и АБТН.

АБТН будут утилизировать 3,0 Гкал/ч теплоты глубокого охлаждения дымовых газов котельной. Для охлаждения дымовых газов используется контактный теплообменник (КТО) в который поступает от АБТН охлаждающая вода с температурой 25°C и нагревается в нем до 35 °С и затем поступает на охлаждение в АБТН. При остановке АБТН, по каким-либо причинам, котельная работает в автоматическом режиме по существующей схеме.

На привод теплового насоса используется пар от существующих паровых котлов ДКВР-10/13. Суммарный расход пара на АБТН составит 7,2 т/ч.

Отпуск полезной теплоты от АБТН суммарно составит 7,3 Гкал/ч, которая будет использоваться для нагрева обратной сетевой воды.

В таблице 1 приведены основные показатели от применения АБТН на котельной

Таблица 1-Основные показатели от применения АБТН на котельной

Наименование	Размерность	Вариант	
		сущ.	с АБТН
Средняя тепловая нагрузка отопительного периода	Гкал/ч	33,0	
Нагрузка на электродкотел (усредненная за сутки)		7,5	7,5
Тепловая нагрузка котлов (ПТВМ-30М, ДКВР-10/13)		25,5	22,5
Тепловая нагрузка АБТН в т.ч:		-	7,3
Привод АБТН (от паровых котлов ДКВР-10/13)		-	4,3
Теплота охлаждения дымовых газов		-	3,0
Расход дымовых газов за газовыми котлами		тыс. м3/ч	48,2
Температура дымовых газов за газовыми котлами	°С	140	140
Температура дымовых газов после охлаждения	°С	-	30
Теплота охлаждения, конденсации дымовых газов	Гкал/ч	-	3,0
Температура охлаждающей воды на входе в контактный теплообменник (КТО) дымовых газов			
вход в КТО (после АБТН)	°С	-	25

выход из КТО (перед АБТН)	°С	-	35
Расход охлаждающей воды	т/ч	-	300
Температура сетевой			
вход в АБТН	°С	-	45
выход из АБТН	°С	-	80
Расход сетевой воды через АБТН	т/ч	-	209
Расход греющего пара (привод АБТН)	т/ч	-	7,2
Температура конденсата после АБТН	°С	-	95
Часовой расход природного газа на газовые котлы	тыс. м3/ч	3,44	3,04
Часовая экономия природного газа на котельной	тыс. м3/ч	-	0,40
Продолжительность отопительного периода	суток		181
Годовая экономия природного газа на котельной	млн м3/год	-	1,74
Мощность АБТН	МВт	-	8,5
Требуемые капиталовложения	млн долл. США	-	1,1
Простой срок окупаемости	лет	-	4,3

Итоговая экономия природного газа на котельной от применения предложенного мероприятия оценивается величиной 2,0 тыс. т у.т. в год при простом сроке окупаемости 4,3 года, что весьма привлекательно.