



142191, РФ, г. Москва, г.о., Троицк, микрорайон "В", дом 50
www.bio-energo.ru, e-mail: info.mos@bio-energo.ru, тел. 8 (499) 220-14-20

Проведение ОАО «БИОЭНЕРГО» расширенных пробных топок на объектах ЖКХ Московской области по сжиганию торфяного топливного брикета для сравнения его эффективности с дальнепривозным углем.

Февраль – Март 2013 г.

Содержание

Характеристика объектов.....	стр. 3
Краткие выводы.....	стр. 3
Описание объектов.....	стр. 4
пос. Северная Грива (Шатурский район).....	стр. 5
пос. Черусти (Шатурский район).....	стр. 8
Очистные сооружения (Шатурский район).....	стр. 12
п. Шувое(Егорьевский район).....	стр. 15
с. Хотеичи (Орехово-Зуевский район).....	стр. 18

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ

Район	Дата проведения	Расположение котельной	Балансодержатель	Год ввода в эксплуатацию	Количество отгруженного топлива, т.	Сезонный объем потребления топлива, т. (план)	Установленная мощность, Гкал/час	Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/час
Шатурский	11-15.03.2013г.	п. Северная Грива	ОАО «Водоканал Московской области»	1960 г.	8,6	550	0,8	0,297
Шатурский	12-14.03.2013г.	пос. Черусти	ООО «Черустинские коммунальные системы»	Принята на баланс в 1996г.	5	340	0,565	0,421
Шатурский	13-20.03.2013г.	Очистные сооружения	ОАО «Водоканал Московской области»	-	10,6	-	1,9	1,66
Егорьевский	03-09.04.2013	П.Шувое	МУП «Азимут»	-	4,94	-	1,2	0,6
Орехово-Зуевский	28.02-04.03.2013г.	д. Хотееичи	МУП «Теплосеть» Орехово-Зуевского муниципального района	1953 г.	7,16	247,1	1,3	0,15
Итого:	-	-	-	-	36,34	-	-	3,128

ВЫВОДЫ

В связи с отсутствием счетчиков выработанной тепловой энергии на объектах сопоставление проводилось по журналам испытаний по сжиганию ТТБ, а так же по журналам топки угля, которые находятся непосредственно на котельной и заполняются бригадами кочегаров.

Проведенные расширенные пробные топки доказали эффективность использования торфяных топливных брикетов в качестве топлива для твердотопливных котельных в сегменте ЖКХ. Экономия при использовании топливного брикета по сравнению с каменным углем составила от 13,6% до 41,2% в зависимости от типа котельной и ее характеристик.

Ключевые показатели:

- В момент присутствия на котельных био-инженера ОАО «БИОЭНЕРГО» расход топлива в среднем на всех тестируемых объектах уменьшился на **29,1%**.
Важно отметить, что в первые сутки после обучения технологии сжигания торфяного брикета машинистов-кочегаров представителем ОАО «БИОЭНЕРГО» расход брикета был минимальным за все время проведение топок. В последующие смены расход брикета существенно увеличился на всех котельных, что отражено в журналах пробных топок. Этот факт говорит о том, что технология сжигания не соблюдалась по ряду причин (административных, технических).
- За весь период топки по результатам журналов учета на 4-х котельных расход топлива уменьшился в среднем на 23,8 %, а на котельной в с. Хотееичи расход увеличился на 25,9 % .
- Образование зольного остатка в среднем уменьшилось на 280 кг в сутки
- Уменьшилось потребление электричества на котельных, за счет отсутствия в потребности использования поддува и дымососа в среднем на 40%
- Уменьшился выброс вредных веществ (S) в атмосферу более чем в 2,5 раза

- Улучшилась экологическая обстановка вблизи котельной за счет отсутствия шлака и сокращения объемов зольного остатка
- Отпала необходимость остановки котлов и его чистки при использовании торфяных топливных брикетов
- Увеличилось время между загрузкой топлива в топочную камеру и чисткой котла в среднем на 1,5 часа
- Облегчились условия труда кочегаров

Ниже представлены показатели потребления угля и торфяного брикета при сопоставимой среднесуточной температуре (t°) окружающей среды в 1 кв. 2013 года.

Котельная	Среднесуточный расход угля, кг	Среднесуточный расход ТТБ, кг	Вывод
п. Северная Грива	2466	2111	Экономия при использовании торфяного топливного брикета на данной котельной по сравнению с углем составила 355 кг (13,6%) .
п. Черусти	2500	2430	Экономия при использовании торфяного топливного брикета на данной котельной по сравнению с углем составила 70 кг (3%)
г. Шатура (Очистные сооружения)	2350	1460	Экономия при использовании торфяного топливного брикета на данной котельной по сравнению с углем составила 890 кг (37,5%)
п. Шувое	1200	705	Экономия при использовании торфяного топливного брикета на данной котельной по сравнению с углем составила 495 кг (41,2%)
с. Хотееичи	1250	1687	Экономия при использовании угля на данной котельной, по сравнению с ТТБ составила 437 кг (25,9%)

ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТОВ

Место проведения: **М.О., Шатурский район, пос. Северная Грива**

Дата проведения: **11-15.03.2013 г.**



11.03.2013 г. начало пробной топки ТТБ. Всего на котельную отгружено 8,6 тонн.

При проведении испытаний ТТБ и угля был проведен анализ котельной в целом. Также заведен журнал показаний, учитывающий температуру, давление теплоносителя и расход ТТБ. Замеры расхода топлива проводились при помощи бытового безмена, ведра и тележки, температура прямого и обратного теплоносителя измерялись пирометром TESTO.

Журнал топок и учет расхода топлива ведется регулярно. В первый день испытаний происходила наладка котельного оборудования, проведение инструктажа с бригадой кочегаров и бригадиром. К концу 1 смены кочегаров был найден оптимальный режим топки ТТБ для данной котельной.

Аналогичные действия были реализованы на всех объектах, где проводились топки.

Все показания по сжиганию топлива занесены в журнал результатов, который заполнялся сменными кочегарами. Сравнение расхода производится по следующим записям из журналов топки каждого из топлива.

Итоги: суточная экономия при использовании торфяного топливного брикета, на данной котельной, по сравнению с углем составила **355 кг (14,4%)**.

В момент начала топки на котельной присутствовал био-инженер ОАО «БИОЭНЕРГО», проводивший обучение персонала. Расход за первую смену после обучения составил 1040 кг, масса зольного остатка составила 1,73%. В последующие смены расход ТТБ увеличился в среднем на 230 кг (более 22%). При этом, исходя из данных журнала топки, при повышении температуры окружающей среды (с -21°C до -1°C) и снижении температуры теплоносителя (с 58°C до 48°C) расход топлива не изменился. В результате согласно журналу результатов, расход ТТБ составил 9735 кг, а вес поставленного топлива составил всего 8650 кг, что говорит о том, что технология сжигания не соблюдалась по ряду причин (административных, технических)

Дата	Контроль режима топки	Расход топлива за смену (12 часов)	Средняя температура окружающей среды, °С	Температура теплоносителя, °С	Зольный остаток, кг (% от общей массы)
11.03.13	Био-инженер ОАО «БИОЭНЕРГО»	1040	-10	54	18 кг (1,73%)
13.03.13	Мастер	1220 (+17%)	-9	49	81 кг (6,64%)
14.03.13	Мастер	1170 (+13%)	-2	49	81 кг (6,92%)

Такое значительное расхождение в результатах первого и последующего дней объясняется следующими факторами:

Фактор	Последствия
Хищение топлива	- Уменьшение объема топлива.
Нарушен режим топки ТТБ	- Увеличен расход топлива (на 22%) - Понижение температуры теплоносителя - Уменьшение времени между остановами котла
Нарушение ведения журнала топки	- Расход топлива при разнице температуры окружающей среды в 20°С не изменяется, и составил 1170 кг (при данных условиях невозможно) - Расход топлива заявленный в журнале результатов не соответствует поставленному объему топлива.
Нарушение теплового режима котельной	- Температура теплоносителя при температуре окружающей среды $T_{окр} = -8^{\circ}\text{C}$ составляет 48°С, а при $T_{окр} = 1^{\circ}\text{C}$ составляет 54°С

За 1 смену, при средней температуре окружающей среды -17°С расход топлива составил 16 телег по 64 кг (1020 кг). Зольный остаток составил 81 кг. В связи с отсутствием образования шлака, плановый останов и чистка котла не производился.

Норма по углю при соответствующей уличной температуре составляет 1400 кг (14 телег по 100 кг)

Плановый останов котла проводится не реже 2 раз в сутки в связи с образованием шлака и большой зольностью угля.

Дата	Вид топлива	Расход топлива за смену (12 часов), кг	Средняя температура окружающей среды, °С	Температура теплоносителя, °С	Зольный остаток, кг (% от общей массы)
28.01.13	Уголь	1400	-10	62	2 телеги в сутки (~150 кг, 10,71%)
15.01.13	Уголь	1400	-11	64	2 телеги в сутки (~150 кг, 10,71%)
11.03.13	Брикет	1040	-10	61,7	18 кг (1,73%)

Актуально:

- До начала эксперимента выявлено вскрытие и исчезновение ~ 100 кг. ТТБ в одном из поставленных БИГ-БЭГов.

Место проведения: М.О., Шатурский район, п.Черусти

Дата проведения: 12-14.03.2013 г.



12.03.2013 г. Начало пробной топки ТТБ. Всего на котельную отгружено 5 тонн.

Испытания проводились на 3 котлах (2-отопление, 1–ГВС) С момента начала эксперимента температура прямой сетевой воды для ГВС поднялась на 10 С, выше номинальной для данного котла (сведения взяты из журнала топок)

Итоги: суточная экономия при использовании торфяного топливного брикета, на данной котельной, по сравнению с углем составила 70 кг (3 %).

В момент начала топки на котельной присутствовал био-инженер ОАО «БИОЭНЕРГО», проводивший обучение персонала. Расход за первую смену после обучения составил 2430 кг, а масса зольного остатка составила 5,18%, в следующие сутки расход ТТБ увеличился на 120 кг (5%), а масса зольного остатка составила 7,37%. При этом, исходя из данных журнала топки, температура окружающей среды за 2 смены существенно не изменялась.

Дата	Контроль режима топки	Расход топлива за смену (24 часа), кг	Средняя температура окружающей среды, °С	Температура теплоносителя, °С	Зольный остаток, кг (% от общей массы)
12.03.13	Био-инженер ОАО «БИОЭНЕРГО»	2340	-13	52	126 (5,38%)
13.03.13	Мастер	2470 (+5,5%)	-10	52	189 (7,65%)

Такое значительное расхождение в результатах первого и последующего дней может объясняться следующими факторами:

Фактор	Последствия
Нарушен режим топки ТТБ	-Уменьшение времени между остановами котла
Нарушение ведения журнала топки	- Измерение температуры окружающей среды проводилось не регулярно. Не зафиксированы 6 показаний температуры. - Отсутствует температура обратной сетевой во-

	ды ГВС. - Не зафиксировано время окончания топки.
Нарушение теплового режима котельной	- Температура теплоносителя при температуре окружающей среды $T_{окр} = -16^{\circ}\text{C}$ составляет $49,6^{\circ}\text{C}$, а при $T_{окр} = -11^{\circ}\text{C}$ составляет $56,4^{\circ}\text{C}$

За 1 смену, при средней температуре окружающей среды -13°C и настройке режима тления-горения, расход составил 18 телег по 120 кг (2160 кг). Зольный остаток составил 100 кг. Останов котла для чистки верхней топочной камеры производился 1 раз в сутки.

Расход угля при соответствующей уличной температуре составляет от 2700 кг (15-17 телег по 180 кг). Привозимое топливо нигде не учитывается, точного расхода не ведется. Исходя из данных предоставленных обслуживающим персоналом, 1 машина - соответствует 5 тоннам угля. Плановый останов котла проводится не реже 2 раз в сутки в связи с образованием шлака и большой зольностью угля.

Дата	Вид топлива	Расход топлива за смену (24 часа), кг	Средняя температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	Температура теплоносителя, $^{\circ}\text{C}$	Зольный остаток, кг (% от общей массы)
07.03.13	Уголь	2500	-8	55	~300кг (12 %)
26.02.13	Уголь	2500	-6	55	~300кг (12%)
11.03.13	Брикет	2160	-13	57,2	150 кг (4,6%)

В ходе осмотра котельной было выявлено:

- В журнале испытаний завышены показания термометров прямой сетевой воды.
- Отсутствует термометр, измеряющий уличную температуру
- После осмотра котельной 01.02.2013 г. демонтированы датчики температуры прямой сетевой воды. Монтирован, ранее отсутствующий термометр, измеряющий температуру обратной сетевой воды.
- На дымоходе отсутствует шибер, регулировка тяги невозможна.
- На лицевой части котла имеются зазоры между дверцей топочной камеры и котлом.

В журнале топок, не ведется учет:

1. Температура обратного теплоносителя
2. Температура обратной сетевой воды ГВС
3. Расход топлива посуточно/посменно. (Учет ведется по наименованию « Машина угля»)
4. Температура окружающей среды
5. Количество зольного остатка.

Актуально:

Во время проведения испытаний био-инженер ОАО «БИОЭНЕРГО» столкнулся с рядом проблем. На котельной была открыта дверь и включен вытяжной вентилятор, что являлось причиной некорректного экспериментального сжигания ТТБ. При выключении вентилятора и закрытия входной двери, температура прямого теплоносителя за 30 минут без дополнительной загрузки топлива, выросла на 5°C . Со слов директора ООО «ЧКС», средняя температура обратного теплоносителя должна быть не менее 60°C , однако при изучении журналов, а также путем проведения опроса кочегаров-

машинистов, выяснилось, что максимальная температура прямого теплоносителя при топке углем не превышает 55⁰С. Также стоит отметить, что качество привозимого угля не соответствует заявленному: в привезенном топливе присутствует большой объем снега и каменной породы.

Чтобы избежать сокрытия факта несоответствия объема и качества угля на объекте, инженеры «БИОЭНЕРГО» проводили сравнительный анализ по записям журналам топок, отказавшись от предложения поставки новой партии угля.

Из-за отсутствия термометра уличной температуры, кочегары топят котельную по приблизительным значениям (так, при температуре окружающего воздуха от -25 (ночь) до -7 (день)⁰С, температура обратного теплоносителя не меняется и держится на уровне 50-53⁰С).

Со слов кочегаров:

- При топке углем, загрузка топлива в котел, происходит не менее 2 раз за час, при топке ТТБ загрузка топлива производилась 1 раз в 2 часа.
- ТТБ, не образует шлака и имеет малую зольность, в связи с этим, процесс ворошения топлива и вывоз зольного остатка происходит реже в разы, процесс требует гораздо меньше усилий, плановый останов котла для чистки верхней и нижней топочной камеры не производился. Плановый показатель остановки и чистки котла на угле, от 1 до 3 раз в сутки, в зависимости от качества топлива.
- Во время выгребания зольного остатка ТТБ, в воздухе образуется меньше пыли, меньше пачкает спецодежду и меньше попадает в легкие при дыхании.
- Брикет имеет меньшую насыпную плотность, возить на телеге и производить загрузку легче.

Все показания по сжиганию топлива занесены в журнал результатов, который заполнялся сменными кочегарами.

Журнал результатов
проведения испытаний по сжиганию
торфяного брикета
ЗАО «ЭНБИМА Групп» в
М.О. Шатурский р-н. с. Сергеево

Начало испытаний: 12 марта 2013г.
Окончание испытаний: 12 марта 2013г.

ВИД ТОПЛИВА: Торфяной торфяной брикет ЗАО «ЭНБИМА Групп»
Анализ в Копироват 8 903-534-23-50

Загружено топлива, кг.	Время, ч:мм	Температура окружающего воздуха, °С	Температура угля перед топкой, °С	Температура угля обратной топкой, °С	Давление пара после топки, Атм.	Давление пара после котла, Атм.	Давление пара перед насосом, Атм.	Зольный остаток, кг	Давление пара в котле, кг/см²	Примечания
300	10:00	-16	48	45,4		3,2			58,2	Мешок 3990 Горючий 1170г
150	10:30	-14	50	43,9		3,2			59,4	
150	11:00	-13	48,4	43,5		3,2			60,6	
	11:30	-12	50,4	43,5		3,2			62,6	
	12:00	-12	52	51,4		4,0			63,2	

Проверил: Маслов (подпись) Андрей (подпись) Сергей (подпись) 2013г.

Место проведения: М.О., г.Шатура, Очистные сооружения

Дата проведения: 13-20.03.2013 г.



13.03.2013 г. начало пробной топки ТТБ. Всего на котельную отгружено 10,6 тонн.

Испытания проводятся на 1 котле. К отапливаемому контуру подсоединено здание с площадью не менее 300 м² (хлораторная), без остекления, через него уходит большое количество тепла

Итоги: суточная экономия при использовании торфяного топливного брикета, на данной котельной, по сравнению с углем составляет 890 кг (37,8%).

В момент начала топки на котельной присутствовал био-инженер ОАО «БИОЭНЕРГО», проводивший обучение персонала. Расход за первые сутки после обучения составил 1170 кг, в следующую смену расход ТТБ увеличился на 910 кг (более 77%). При этом, исходя из данных журнала топки, температура окружающей среды за 2 смены существенно не изменялась. В последующие смены, также наблюдается увеличение расхода по сравнению со сменой, при которой проводилось обучение, в среднем на 30%.

Дата	Контроль режима топки	Расход топлива за смену (24 часа), кг	Средняя температура окружающей среды, °С	Температура теплоносителя, °С	Зольный остаток, кг (% от общей массы)
13.03.13	Био-инженер ОАО «БИОЭНЕРГО»	1170	-7	47	-
14.03.13	Мастер	2080 (+77%)	-3	42	-
14.03.13	Мастер	1690 (+44%)	2	42	-

Такое значительное расхождение в результатах первого и последующего дней может объясняться следующими факторами:

Фактор	Последствия
Нарушен режим топки ТТБ	- Увеличен расход топлива (на 70 %) - Понижение температуры теплоносителя
Нарушение ведения журнала топки	- Показания зольного остатка содержат некорректные данные

Нарушение теплового режима котельной

- Температура теплоносителя при температуре окружающей среды Токр -8°C составляет 48°C, а при $T_{окр} = 1°C$ составляет 54°C

За сутки при средней температуре окружающей среды -10°C расход топлива составил 9 телег по 130 кг (1170 кг). Зольный остаток 30 кг. В связи с отсутствием образования шлака, плановый останов и чистка котла не производились.

Расход по углю при соответствующей уличной температуре составляет 2400 кг (12 телег по 200 кг). Плановый останов котла проводится не реже 2 раз в сутки в связи с образованием шлака и большой зольностью угля.

Дата	Вид топлива	Расход топлива за смену (24 часа), кг	Средняя температура окружающей среды, °C	Температура теплоносителя, °C	Зольный остаток, кг (% от общей массы)
13.01.13	Уголь	2400	-12	50	~400 кг (со слов кочегаров)
13.03.13	Брикет	1170	-7	47	-

В ходе осмотра котельной было выявлено:

- Дымоход имеет плохую естественную тягу. При выключенном дымососе, уходящие газы выходят через дверцу топочной камеры
- Качество привозимого угля не соответствует заявленному. Зачастую в привезенном топливе содержится большой объем снега и каменной породы.

Со слов кочегаров:

- ТТБ поставляется в полипропиленовой упаковке, и не подвержен атмосферным осадкам, соответственно, в отличие от угля, в морозы не смерзается. Не требуется откалывание топлива киркой.
- ТТБ, не образует шлака и имеет малую зольность, в связи с этим, процесс ворошения топлива и вывоз зольного остатка происходит реже в разы, процесс требует гораздо меньше усилий, плановый останов котла для чистки верхней и нижней топочной камеры не производился. Плановый показатель останова и чистки котла на угле, от 2 до 3 раз в сутки, в зависимости от качества топлива.
- Во время выгребания зольного остатка ТТБ, в воздухе образуется меньше пыли, меньше пачкается спецодежда и меньше попадает в легкие при дыхании.

Сравнение расхода производилось по следующим записям из журналов топки каждого из топлива:

Журнал результатов
 проведения испытаний по сжиганию
 торфяного брикета

ЗАО «ЭНИМА Групп» в
 М.О. Московская
 Область, с/п.г.о. Истринский

Начало испытаний: 13.03.2013
 Окончание испытаний: 13.03.2013

Изучен- ое топливо, кг	Время сжигания, мин	Температура при погружении термометра, °С	Температура при погружении термометра после 10 мин, °С	Температура при погружении термометра после 20 мин, °С	Давление Обратки после погружения термометра, кПа	Давление Прямой подачи после погружения термометра, кПа	Давление Обратки после погружения термометра, кПа	Вязкость остатка, мПа·с	Показание м/л,отметка шкалы	Примечания
50	10:05	-2,4	48,6	45,8		3,8				
100	12:00	-1,3	48,3	45,6		3,8				
50	12:00	-1,3	48,2	46,4		3,8				
100	12:00	-1,0	48,6	46,2		3,8				
70	14:00	-8	46	44		3,8				

Проверен: Н.К. Орлов
 13.03.2013

Изучен- ое топливо, кг	Время сжигания, мин	Температура при погружении термометра, °С	Температура при погружении термометра после 10 мин, °С	Температура при погружении термометра после 20 мин, °С	Давление Обратки после погружения термометра, кПа	Давление Прямой подачи после погружения термометра, кПа	Давление Обратки после погружения термометра, кПа	Вязкость остатка, мПа·с	Показание м/л,отметка шкалы	Примечания
50	15:00	-8	45,4	44		3,8				
	16:00	-8	44,3	42,4		3,8				
	16:00	8	45,0	43,1		3,8				
50	16:30	-8	45,0	43,4		3,8				
	17:00	-9	45,2	43,2		3,8				

Проверен: Н.К. Орлов
 13.03.2013

Дата	Время	Температура в охлаждающей среде, °С	Температура в прямой сетевой воде, °С	Температура в обратной сетевой воде, °С	Температура в прямой сетевой воде ГВС, °С	Температура в обратной сетевой воде ГВС, °С	Давление, кПа	Запа на счету, кг	Расход топлива на счету, кг	Примечания
13.03.13	12:00	-2,5	48	46			3,8	0,4	6	Мешок N 4084 (830кг)
	17:00	-1,0	44	42			3,8	0,4	7	Мешок N 4064 (830кг)
	05:00	-3,0	48	46			3,8	0,4	8	Мешок N 4025/860 (кг)
14.03.13	11:00	-4	48	42			3,8	0,4	9	Мешок N 4055/860 (кг)
	17:00	-2	47	41			3,8	0,4	10	Мешок N 4058 (830кг)
	05:00	-2	47	41			3,8	0,4	11	Мешок N 4060/1030 (кг)
15.03.13	11:00	+2	43	41			3,8	0,4	12	Мешок N 4058 (830кг)
	17:00	+2	43	41			3,8	0,4	13	Мешок N 4060/1030 (кг)
	05:00	+3	42	40			3,8	0,4	14	Мешок N 4058 (830кг)
16.03.13	23:00	+3	42	40			3,8	0,4	15	Мешок N 4058 (830кг)
	11:00	+5	42	40			3,8	0,4	16	Мешок N 4058 (830кг)
	17:00	+5	42	40			3,8	0,4	17	Мешок N 4058 (830кг)
16.03.13	23:00	+1	43	41			3,8	0,4	18	Мешок N 4058 (830кг)
	05:00	0	43	41			3,8	0,4	19	Мешок N 4058 (830кг)
	11:00	-1	43	41			3,8	0,4	20	Мешок N 4058 (830кг)
17.03.13	11:00	-1	43	41			3,8	0,4	21	Мешок N 4058 (830кг)
	17:00	-1	43	41			3,8	0,4	22	Мешок N 4058 (830кг)
	23:00	-2	43	41			3,8	0,4	23	Мешок N 4058 (830кг)
17.03.13	05:00	-4	43	41			3,8	0,4	24	Мешок N 4058 (830кг)
	11:00	-4	43	41			3,8	0,4	25	Мешок N 4058 (830кг)
	17:00	-4	43	41			3,8	0,4	26	Мешок N 4058 (830кг)

Проверен: Н.К. Орлов
 16.03.2013

13.03.13 20:00	Враб	Враб	Враб	1,5	кг	Стр
13.03.13 21:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
13.03.13 22:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
13.03.13 23:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 00:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 01:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 02:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 03:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 04:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 05:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 06:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 07:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 08:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 09:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 10:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 11:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 12:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 13:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 14:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 15:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 16:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 17:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 18:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 19:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 20:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 21:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 22:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр
14.03.13 23:00	Враб	Враб	Враб	1,2	кг	Стр

Место проведения: М.О., Егорьевский район, п.Шувое

Дата проведения: 03-09.04.2013 г.



03.04.2013 г. Начало пробной топки ТТБ. Всего на котельную отгружено 4,94 тонн.

Журнал теплового режима котельной не ведется.

Итоги: суточная экономия при использовании торфяного топливного брикета, на данной котельной, по сравнению с углем составляет 495 кг (41%).

В момент начала топки на котельной присутствовал био-инженер ОАО «БИОЭНЕРГО», проводивший обучение персонала.

Проанализировав полученные результаты, были выявлены следующие факторы:

Фактор	Последствия
Нарушение ведения журнала топки	- Заполнение журналов топки проводилось не регулярно, отсутствуют показания 3 смен котельщиков. - Не зафиксировано время окончания топки.
Нарушение теплового режима котельной	- Температура теплоносителя при температуре окружающей среды $T_{окр} = 0^{\circ}\text{C}$ составляет 56°C , а при $T_{окр} = -5^{\circ}\text{C}$ составляет 50°C

За 1 сутки, при средней температуре окружающей среды -3°C и настройке режима тления-горения, расход составил 14 телег по 56 кг (784 кг). Зольный остаток составил 12 кг. Останов котла для чистки верхней топочной камеры производился 1 раз в сутки.

Расход угля при соответствующей уличной температуре, со слов обслуживающего персонала, составляет 1200 кг (15 телег по 80 кг). Привозимое топливо нигде не учитывается, точного расхода не ведется. Плановый останов котла проводится не реже 2 раз в сутки в связи с образованием шлака и большой зольностью угля.

Дата	Вид топлива	Расход топлива за смену (24 часа), кг	Средняя температура окружающей среды, °С	Температура теплоносителя, °С	Зольный остаток, кг (% от общей массы)
01.04.13	Уголь	1200	-3	53	~240кг (20%) со слов кочегаров
03.04.13	Брикет	784	-3	53	12 кг (1,53%)

В ходе осмотра котельной было выявлено:

- Сменный журнал температурного режима котельной и учета топлива не ведется.
- Отсутствует термометр, измеряющий уличную температуру
- На дымоходе отсутствует шибер, регулировка тяги невозможна.
- На лицевой части котла имеются зазоры между дверцей топочной камеры и котлом.

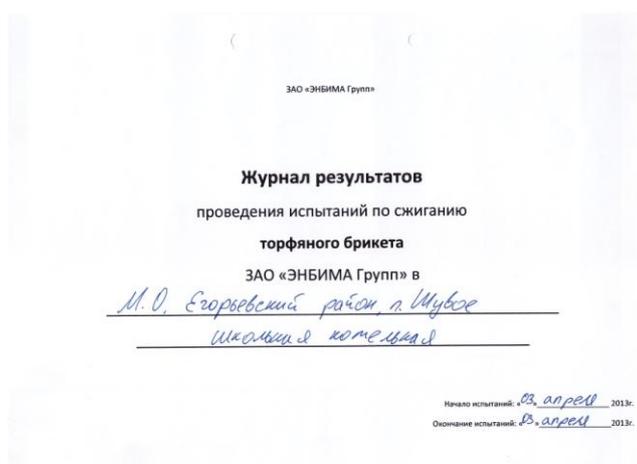
Актуально:

Из-за отсутствия термометра уличной температуры, кочегары топят котельную по приблизительным значениям (так, при температуре окружающего воздуха от -5 (ночь) до +8 (день)°С, температура теплоносителя не меняется и держится на уровне 50-53°С).

Со слов кочегаров:

- При топке углем, загрузка топлива в котел, происходит не менее 2 раз за час, при топке ТТБ загрузка топлива производилась 1 раз в 2 часа.
- ТТБ, не образует шлака и имеет малую зольность, в связи с этим, процесс ворошения топлива и вывоз зольного остатка происходит реже в разы, процесс требует гораздо меньше усилий, плановый останов котла для чистки верхней и нижней топочной камеры не производился. Плановый показатель останова и чистки котла на угле, от 1 до 3 раз в сутки, в зависимости от качества топлива.
- Брикет имеет меньшую насыпную плотность, возить на телеге и производить загрузку легче.

Все показания по сжиганию топлива занесены в журнал результатов, который заполнялся сменными кочегарами.



Дата	Время	Температура в окружающей среде, С	Температура в прямой сетевой воде, С	Температура в обратной сетевой воде, С	Температура в прямой сетевой воды ГВС, С	Температура в обратной сетевой воды ГВС, С	Давление, кг/см ²	Зольность, кг	Расход топлива на смену, кг	Примечания
3.09	11:00	+1	52	42	—	—	1,2	6кг	9372	Время открытия мешка, номер, вес.
	17:00	+1	50	45	—	—	1,2			
	23:00	-5	53	53	—	—	1,2			4317 мешок
	05:00	-5	50	50	—	—	1,2			
4.09	11:00	+7	55	53	—	—	1,2	8кг	9300-900	
	17:00	+5	53	50	—	—	1,2			
	23:00	-7	48	44	—	—	1,2	8кг		
	05:00	-2	48	44	—	—	1,2	6кг		
5.09	11:00	+3	47	47	—	—	1,2	8кг	открыт мешок № 9300, 9000	
	17:00	+8	41	39	—	—	1,2			
	23:00	+8	41	39	—	—	1,2	7кг		
	05:00	0	56	50	—	—	1,2			
6.09	11:00				—	—				
	17:00				—	—				
	23:00	0	50	47	—	—	1,2	5		
	05:00	-1	50	48	—	—	1,2			4326 + 1130
7.09	11:00	+1	52	48	—	—	1,2	6		
	17:00	+2	53	50	—	—	1,2			
	23:00				—	—	1,2			
	05:00				—	—	1,2			

Проверил: _____ (Должность) _____ (Подпись) _____ (И.И.О.)
 « » _____ 2013 г.

Дата	Время	Температура в окружающей среде, С	Температура в прямой сетевой воды, С	Температура в обратной сетевой воды, С	Температура в прямой сетевой воды ГВС, С	Температура в обратной сетевой воды ГВС, С	Давление, кг/см ²	Зольность, кг	Расход топлива на смену, кг	Примечания
8.09	11:00	+2	53	48	—	—	1,2	6		Время открытия мешка, номер, вес.
	17:00	+1	50	48	—	—	1,2			1100 4301
	23:00				—	—				
	05:00				—	—				
9.09	11:00	+2	48	45	—	—	1,2	8кг		№ 9300, на № 3 мешок
	17:00	+8	44	42	—	—	1,2			
	23:00				—	—				
	05:00				—	—				
	11:00				—	—				
	17:00				—	—				
	23:00				—	—				
	05:00				—	—				
	11:00				—	—				
	17:00				—	—				
	23:00				—	—				
	05:00				—	—				

Проверил: _____ (Должность) _____ (Подпись) _____ (И.И.О.)
 « » _____ 2013 г.

ВИД ТОПЛИВА : Торфяной топливный брикет ЗАО «ЭНИМА Групп»

Загрузка топлива, кг	Время, часы	Температура в окружающей среде, С	Температура в прямой сетевой воды, С	Температура в обратной сетевой воды, С	Давление в котле после периода, Атм.	Давление в котле после периода, Атм.	Зольный остаток, кг	Потребление топлива, кг/ч	Примечания
30	11:03	+1	52,2	47,1	1,2				1701 ≈ 56 кг
20	11:30	+1	51,6	46,9	1,2				
40	12:00	+2	52,2	47,2	1,2				
30	12:30	+3	50,5	46,3	1,2				
	13:00	+2	50,9	46,7	1,2				

Проверил: Директор _____ (Должность) _____ (Подпись) _____ (И.И.О.)
 « 03.09.2013 » 2013 г.

Место проведения: М.О., Орехово - Зуевский район, с. Хотейчи.

Дата проведения: 28.02-04.03.2013 г.



28.02.2013 г. начало пробной топки ТТБ. Всего на котельную отгружено 7,16 тонн.

В первый день испытаний происходила наладка котельного оборудования, проведение инструктажа с кочегаром и бригадиром. К концу 1 смены кочегаров был найден оптимальный режим топки ТТБ для данной котельной.

Все показания по сжиганию топлива занесены в журнал результатов, который заполнялся сменными кочегарами

Актуально:

- Расход зависит от навыков кочегара, при одинаковой средней температуре у смен кочегаров расход существенно различается
- Первые две смены кочегаров, после обучения и настройки котельной для оптимального режима сжигания топлива показали, что при одинаковых температурных режимах сетевой воды, и температуры окружающего воздуха, расход ТТБ на 5-7 % меньше чем при использовании угля
- При понижении температуры окружающей среды ниже -15°C и смены кочегаров расход ТТБ существенно увеличился, это свидетельствует о том, что режим топки был нарушен, и сжигание топлива происходило с нарушением технологии. Топливо сжигалось открытым пламенем, что, согласно инструкции по сжиганию ТТБ, является существенным нарушением, и ведет к заметному увеличению расхода топлива
- В связи с конструктивной особенностью котельной отсутствием шибера и сильной тягой в дымовую трубу происходил неправильный режим топки брикетом. После чего, было принято ре-

шение о регулировании дымовой тяги технологическим отверстием в дымоходе при помощи старой деревянной двери. Щели между дверцей зольника и котлом были частично устранены полотенцем. Показания контактного термометра установленного на прямом теплоносителе были ниже фактических на 3-4 С°, а термометр на обратном теплоносителе отсутствовал вовсе.

Итоги: в связи с плохим техническим состоянием котельной, отсутствием шиберов на дымоходе, и большими зазорами между дверцей топочной камеры и котлом, происходил неправильный режим топки. Топливо сгорало открытым пламенем, что противоречит технологии сжигания данного вида топлива. По сравнению с углем марки «Д» (длиннопламенный) с технологией сжигания методом открытого пламени, брикет показал повышение расхода в среднем на 25%.

Однако так же стоит заметить, что при температуре окружающей среды близкой к 0, брикет оказался экономичнее угля.

Суточная экономия при использовании торфяного топливного брикета, на данной котельной, по сравнению с углем составляет 50 кг (5%).

Дата	Контроль режима топки	Расход топлива за смену (24 часа), кг	Средняя температура окружающей среды, °С	Температура теплоносителя, °С	Зольный остаток, кг (% от общей массы)
04.01.13	Уголь	1200	1	45	~200 кг (со слов кочегаров)
28.02.13	Брикет	1150	1	47	21 кг (1,83%)

В ходе осмотра котельной было выявлено:

- На дымоходе отсутствует шибер
- На лицевой части котла имеются зазоры между дверцей топочной камеры и котлом.
- Отсутствует термометр, измеряющий температуру обратной сетевой воды.
- В журнале топок, не ведется учет:
 - Температура обратного теплоносителя
 - Количество зольного остатка.

Со слов кочегаров:

- При топке углем, загрузка топлива в котел, происходит не менее 2 раз за час, при топке ТТБ загрузка топлива производилась 1 раз в 2 часа.
- ТТБ, не образует шлака и имеет малую зольность, в связи с этим, процесс ворошения топлива и вывоз зольного остатка происходит реже в разы, процесс требует гораздо меньше усилий, плановый останов котла для чистки верхней и нижней топочной камеры не производился. Плановый показатель останова и чистки котла на угле, от 1 до 3 раз в сутки, в зависимости от качества топлива.
- Во время выгребания зольного остатка ТТБ, в воздухе образуется меньше пыли, меньше пачкает спецодежду и меньше попадает в легкие при дыхании.

Журнал результатов
 проведения испытаний по сжиганию торфяного брикета

ЗАО «ЭНБИМА Групп»

Хотеевски

Орехово-Зуевский район

Начало испытаний: 28.09.2013г.
 Окончание испытаний: 04.10.2013г.

Дата	Время	Температура в окружающей среде, С°	Температура в прямой сетевой воде, С°	Температура в обратной сетевой воде, С°	Температура в прямой сетевой воде ГВС, С°	Температура в обратной сетевой воде ГВС, С°	Давление, кг/см²	Зола за смену, кг	Расход топлива за смену, кг	Примечания
28.09.13	11:00	0	+43°	—	—	—	3,5	8 кг	860	Открыт 1 мешок
	17:00	+2	+44°	—	—	—	3,5			
	23:00	+2	+46°	—	—	—	3,5			
1.03.13	05:00	0	+46°	—	—	—	3,5	10 кг	580	Открыт 2 мешок
	11:00	+0	+47°	—	—	—	3,5			
1.03.13	17:00	+2	+47°	—	—	—	3,5	11 кг	570	Открыт 3 мешок
	23:00	0	+48°	—	—	—	3,5			
2.03.13	05:00	-2	+50°	—	—	—	3,5	8 кг	830	Открыт 4 мешок
	11:00	-2	+52°	—	—	—	3,5			
2.03.13	17:00	-4	+52°	—	—	—	3,5	7 кг	840	Открыт 5 мешок
	23:00	-16	+55°	—	—	—	3,5			
	05:00	-22	+58°	—	—	—	3,5			
3.03.13	11:00	-24	+59°	—	—	—	3,5	10 кг	1090	Открыт 6 мешок
	17:00	-25	+60°	—	—	—	3,5			
3.03.13	23:00	-20	+60°	—	—	—	3,5	19 кг	1080	Открыт 7 мешок
	05:00	-17	+58°	—	—	—	3,5			
4.03.13	11:00	-10	+56°	—	—	—	3,5	12 кг	900	Открыт 8 мешок
	17:00	-9	+50°	—	—	—	3,5			
4.03.13	23:00									
	05:00									

Проверил Бригадир

А.М.

Инженер А.М.

« 4 » октября 2013 г.

1.03.13	17:00	+2	+44°	—	—	—	3,5	10 кг	580	Открыт 2 мешок
	23:00	+2	+46°	—	—	—	3,5			
	05:00	0	+46°	—	—	—	3,5			
1.03.13	11:00	+0	+47°	—	—	—	3,5	11 кг	570	Открыт 3 мешок
	17:00	+2	+47°	—	—	—	3,5			
2.03.13	23:00	0	+48°	—	—	—	3,5			
	05:00									

4.03.13	3	-7	45				600 кг	3,5	
	12	-7	45						
	17	+1	46						
	15	+1	45						
	19	-1	45				600 кг	3,5	
	23	-1	45						