

**П.В. Черепанов,**  
главный инженер  
ЧП «СМУ Энерготехсервис»

**Мирзо Курбанов,**  
руководитель проекта  
ЧП «СМУ Энерготехсервис»

**Т.К. Билокурова,**  
заведующий сектором производственно-технического  
отдела Минского городского управления по надзору  
за рациональным использованием ТЭР

# УНИКАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ КОМПАНИИ «СМУ ЭНЕРГОТЕХСЕРВИС» ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ СТОЛИЧНОЙ КОТЕЛЬНОЙ

В целях выполнения поручения главы государства по эффективному использованию собственных энергоресурсов страны, в 2017 году Минск принял на себя обязательства увеличить долю местных топливно-энергетических ресурсов в балансе котельно-печного топлива города. Весомый вклад в выполнение этих обязательств внес проект «Реконструкция котельной по ул. Лынькова, 123 в части установки котлов на местных видах топлива», реализованный для УП «Минсккоммунтеплосеть».



## До и после

Котельная производит выработку тепла в отопительный период и обеспечивает покрытие нагрузки на горячее водоснабжение для жителей р-на Масюковщина и ул. Лынькова в г. Минске в течение года. До реконструкции в котельной было два котельных зала с котлами ДКВР-6,5/13 и ДКВР-10/13, работающими на природном газе: здесь размещались три водогрейных котла типа ДКВР 10/13 и один водогрейный котел ДКВР-6,5/13, а также два паровых котла типа ДКВР-6,5/13 со вспомогательным оборудованием.

Установленная мощность котельной составляла 42,2 Гкал/час, суммарная присоединенная договорная нагрузка – 26,2835 Гкал/ч.

Годовая выработка тепловой энергии за 2017 год (до реконструкции) находилась на уровне 34 751,2 Гкал, при этом потреблением топлива на выработку тепловой энергии было 4 550 685 м<sup>3</sup> куб. газа, годовое потребление электрической энергии – 689 270 кВт·ч.

Удельный расход по топливу за 2017 год составлял 151,8 кг условного топлива на 1 Гкал, электроэнергии – 19,8 кВт·ч на 1 Гкал

тепла. Себестоимость производства тепловой энергии на теплоисточнике за 2017 год (без учета проведенной реконструкции) составляла 101,23 рубля, более 54% которой – затраты на природный газ, что способствовало принятию решения о реконструкции котельной.

Проект реконструкции котельной УП «Минсккоммунтеплосеть» по ул. Лынькова, 123 был реализован в рамках государственной программы «Энергосбережение» на 2016–2020 годы и решения Минского городского исполнительного комитета «О реализации целевых показателей и доведения заданий по энергосбережению на 2018 год».

Проектом была предусмотрена установка двух водогрейных мультитопливных котлов ETS-4 500 на биомассе производительностью 4,5 МВт каждый с автоматизированной подачей топлива и одного конденсационного экономайзера мощностью 1,88 МВт. В ка-

### Характеристика проекта «Реконструкция котельной по ул. Лынькова, 123 в части установки котлов на МВТ», Минск, 2018 год

Общая мощность объекта:	10,9 МВт
Заказчик:	УП «Минсккоммунтеплосеть»
Подрядчик:	ЧП «СМУ Энерготехсервис»

### Котельное оборудование:

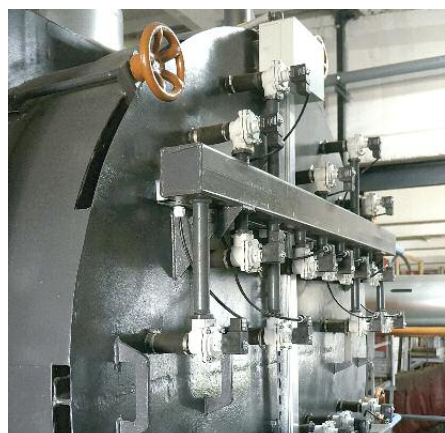
Котлы серии ETS на биомассе	
Топливо	Древесная щепа
Генерация тепла	9 МВт
Конденсационный экономайзер	
Генерация тепла	1,9 МВт
Топлиподача Toploader	
Производительность	30 м <sup>3</sup> /ч

честве топлива для котлов к использованию была принята древесная щепа влажностью до 60%.

Особенностью проектирования являлась реализация возможности установки котельного оборудования на свободных площадях одного из залов котельной в довольно стесненных условиях, что требовало эффективного подхода к компоновке котлов и вспомогательного оборудования.

## Котлы серии ETS

Водогрейные мультитопливные котлы серии ETS, выпускаемые компанией «СМУ Энерготехсервис», предназначены для сжигания различных видов местных топливно-энергетических ресурсов с повышенной влажностью до 60%. Конструкция топки совместно с системой механизированной топливоподачи позволяет сжигать различные виды биомассы: щепу, фрезерный торф, кору, опилки и древесные отходы, возникающие при переработке дерева.



Технология сжигания топлива в котлах серии ETS – это сжигание на наклонной подвижной колосниковой решетке. Данная технология успешно зарекомендовала себя и на протяжении многих лет широко применяется в европейских странах. Специальная огнеупорная футеровка котлов ETS совместно с уникальной конструкцией топки и дымоходов создают условия для полного сжигания влажного топлива и обеспечивают высокий КПД до 90%.

Предусмотрена система автоматической очистки теплообменников котлов сжатым воздухом высокого давления через клапана с форсунками. Очистка дымогарных труб внутри теплообменника работает по заданному циклу и управляется автоматикой котла.

Удаление золы и сажи из топок и мультициклонных дымофильтров осуществляется из каналов сухого золоудаления скребковыми транспортерами в бункер сбора золы, расположенный за пределами котельной.

## Топливоподача Toploader

Впервые в практике монтажа котельных на местных ТЭР в Беларуси был смонтирован автоматизированный склад Toploader с верхней загрузкой щепы в транспортеры топливоподачи к котлам.



Система Toploader является экономичной технологией для автоматизированного складирования и перемещения сыпучего топлива: щепы, древесных опилок, стружки, пеллет, коры, древесных отходов, торфа. Данная система позволила обеспечить в котельной полностью автоматическую разгрузку бункеров хранения щепы без оператора.

### Принцип действия

Два бункера хранения, каждый объемом 200 м<sup>3</sup>, заполняются грузовиками с полуприцепом или колесными погрузчиками с открытой стороны бункеров. Выгрузка щепы производится с другой стороны бункеров ковшевидным скребком, закрепленным на подвижной каретке. Скребок находится в постоянном движении и передвигает щепу в приемные транспортеры. Два приемных транспортера из своих бункеров доставляют топливо к подающим транспортерам, которые перемещают щепу далее к одному общему перекидному транспортеру.

Система была спроектирована таким образом с целью использования любого из бункеров для питания двух котлов. В случае необходимости перекидной транспортер распределяет топливо между котлами в зависимости от очередности запросов котлов. В нормальном режиме работы перекидной транспортер в доставке топлива к котлам не участвует.

## Конденсационный экономайзер

На объекте установлен конденсационный экономайзер в целях получения дополнительной тепловой энергии от уходящих дымовых газов и увеличения КПД теплового оборудования.

### Принцип действия

Установленные котлы ETS компании «СМУ Энерготехсервис» рассчитаны на сжигание топлива с повышенным содержанием влаги. При сжигании щепы влажностью 50–60% увеличиваются потери тепла с дымовыми газами, т.к.



на испарение влаги расходуется большое количество энергии. Конденсационный экономайзер утилизирует водяные пары, содержащиеся в дымовых газах, охлаждая их ниже точки росы. При конденсации выделяется дополнительное количество теплоты, которое зависит от температуры обратной сетевой воды, влажности топлива и других параметров.

В среднем экономия от применения конденсационного экономайзера составляет 15–20%, что дает расчетный КПД цикла котельного оборудования 105–110%. Помимо теплового эффекта экономайзер производит дополнительную очистку дымовых газов, снижая выбросы твердых частиц в атмосферу.

## Экономические показатели проекта

Финансирование реконструкции котельной УП «Минскомунтеплосеть» по ул. Лынькова, 123 с переводом ее с газа на сжигание щепы велось за счет трех источников: собственных средств предприятия, средств местного бюджета и заемных кредитных средств банка.

Простой срок окупаемости проекта определен как 7,7 года. Экономический эффект в 2018 году ожидается на уровне 700 т у.т.

На 2019 год запланировано потребление местных ТЭР в объеме 5150 т у.т., что даст возможность заместить около 4,5 млн куб. природного газа и снизить затраты на топливо более чем на 700 тыс. рублей.

Реализованный проект показал, что даже в условиях большого города и при наличии ряда ограничений, накладываемых расположением энергоисточника в крупном мегаполисе, можно нарастить использование местных ТЭР. Специалисты завода – производителя оборудования совместно с проектировщиками успешно справились с непростой задачей. ■


[www.smuets.by](http://www.smuets.by)

Телефоны:  
+375 17 517 34 95  
+375 17 517 34 96

E-mail: [info@smuets.by](mailto:info@smuets.by)

г. Заславль, ул. Парковая, д. 13 к. №1,  
223036, Минская область

УНН 69136880


**ЭНЕРГОТЕХСЕРВИС**