

# Олонецкая теплостанция на биотопливе: технические решения

Уже почти 20 лет прорабатываются вопросы, направленные на реконструкцию существующих котельных и строительство новой тепловой станции для обеспечения нужд централизованного теплоснабжения г. Олонца. В результате такого обновления предоставляется возможность перехода на использование в новых котлах местного биотоплива. В Олонцком районе имеются большие запасы такого топлива — **лесосечных отходов** на вырубках, **коры** деревьев, **горбыля**, **опилок** на лесопилках, **торфа** на обследованных Сармяжских и других болотах. До настоящего времени в котельных Олонца сжигался привозной уголь — топливо, которое в результате горения выделяет много шлака и вредных выбросов в атмосферу. В случае местного биотоплива обеспечивается надежное бесперебойное снабжение при минимальных транспортных издержках ввиду небольшого расстояния до своих торфоразработок. Сейчас имеет место значительный износ котельного оборудования и теплотсети в целом и отсутствие современных систем автоматического управления, а также диагностики оборудования. Все это приводит к большим тепловым потерям и частым ремонтам оборудования и трубопроводов. Поэтому с переходом на местное биотопливо полная замена котельного оборудования, обновление теплотсети и ввод тепловых пунктов в жилых домах для снабжения абонентов теплой бытовой водой станет экономически обоснованным и технически возможным.

Олоонец как объект централизованного теплоснабжения хорошо подходит для осуществления мероприятий по теплофикации и для замены устаревших котель-

ных и теплотсети новыми из-за наличия коротких теплопередающих сетей. При этом максимально могут использоваться существующие здания котельных. Это в значительной степени улучшает рентабельность строительства и эксплуатации мини-станции для централизованного теплоснабжения, поскольку существенно снижаются необходимые инвестиционные затраты. Для обеспечения требуемых параметров такая теплофикационная система должна обладать высоким коэффициентом использования установленной мощности. Это достигается благодаря применению оборудования и технологии, подтвердивших высокую эксплуатационную надежность на ряде российских и западных станций теплоснабжения. Кроме того, существенно снижается количество выбросов в атмосферу вредных газов и твердых частиц (сажи).

В последние годы наблюдается существенное увеличение сектора биоэнергетики как в Европе, так и во всей России. Поэтому правильное освоение технологии и нормальная эксплуатация нового котлоагрегата на биотопливе и всей теплотстанции имеет большое значение.

## Разработчик и изготовитель котла на биотопливе

Недавно представители Олонца и финской фирмы-изготовителя котлов Путкимаяа начали переговоры и сотрудничество с целью строительства котельного комплекса на биотопливе для теплоснабжения жилищного и социального сектора. В результате было установлено, что создание тепловой станции при использовании котла с перемещающейся колосниковой решеткой было бы наиболее

подходящим решением, выгодным и наиболее надежным с точки зрения конструкции. Исходя из имеющегося многолетнего опыта, тепловая мощность такого котельного комплекса должна составить 5-6 МВт при использовании щепы и торфа в качестве топлива. Помимо котла на биотопливе в поставки входят также два котла: один на дровах, второй на дизтопливе, устройстве для подачи топлива в топку, вентиляторы для подачи воздуха в различные зоны топки, мультициклонный отделитель сажи в дымовых газах, мокрый скребковый конвейер для золоудаления, система управления и участие в пусконаладке и пробной эксплуатации станции и комплект технической документации.

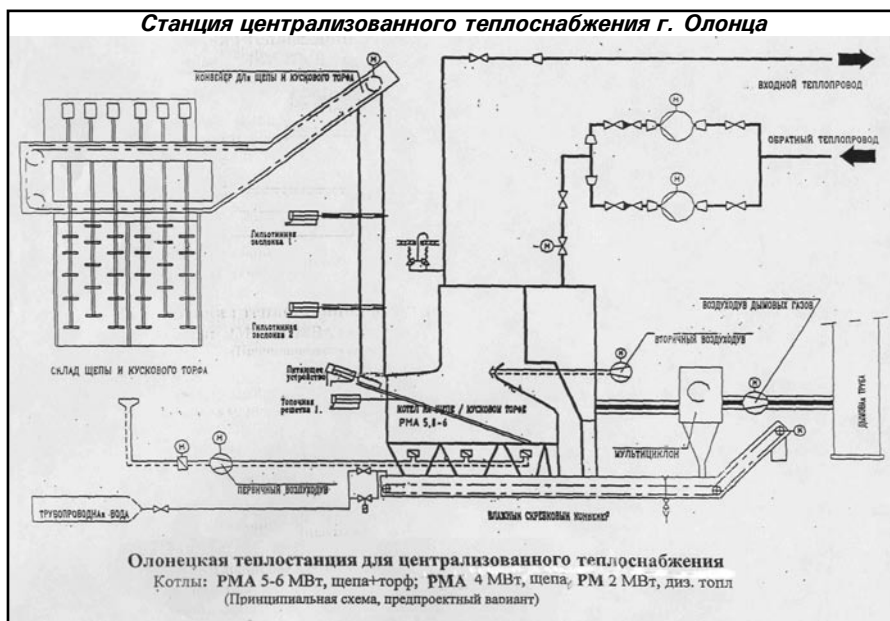
Котел с перемещающейся колосниковой решеткой используется довольно широко на аналогичных объектах теплоснабжения, поэтому можно утверждать, что такой котел представляет собой надежную и испытанную технику и технологию. Использование дровяных и дизельных котлов в качестве резервного и пикового обеспечивает теплоснабжение в случаях пиковых нагрузок, в аварийных ситуациях, а также при проведении ремонтно-профилактических работ на основном котле. Подобная организация теплоснабжения города считается нормальной, благоприятной и экономически выгодной.

Строительство Олонцкой станции централизованного теплоснабжения в сотрудничестве с изготовителем предусматривается таким образом, что котел и связанные с ним основные вспомогательные устройства будут изготовлены на заводе АО Путкимаяа в Оулу. Местные предприятия будут выполнять все строительные работы, а также монтаж укрупненных на заводе секций главного котла и других устройств.

## Принцип действия котла с колосниковой решеткой

*Процесс горения и факторы, влияющие на горение.*

В котлах с колосниковой решеткой топливо подается на изготовленное из чугуна наклонное основание, которое может приводиться в механическое движение. Твердое топливо при горении на колоснике превращается в газообразное состояние. Воздух подается снизу сквозь решетчатую конструкцию. При этом часть образующегося газа загорается сразу, а остальную часть газа сжигают во второй зоне горения котла. Подача воздуха во вторую зону горения осуществляется при помощи регулируемых форсунок. Путем регулирования соотношения подаваемых количеств воздуха снизу сквозь колосниковую решетку и во вторую зону горения обеспечивается возможность



## Технические хар-ки котлов Олонецкой ТЭЦ (предпроектные)

### Тепловая мощность, кВт:

- РМА 5,0-6, — 5000;
- РМА 4, — 4000;
- РМ 2, — 2000.

### Топливо:

- РМА 5,0-6, — щепы + торф;
- РМА 4, — дрова;
- РМ 2, — дизтопливо + щепа.

### Давление/температура:

- РМА 5,0-6, — 130°C/6 бар;
- РМА 4, — 120°C/6 бар.

### Температура воды на входе, °С:

- РМА 5,0-6, — 125;
- РМА 4/РМ 2, — 115.

### Температура обратной воды, °С — 80.

Размеры котла, мм, — 6000x2300x6000.

Порожний вес, кг — 20000.

Водный объем, м<sup>3</sup>, — 10.

Объем топки, м<sup>3</sup>, — 10.

Потери давления в зоне дымовых газов, Па, — 900.

Водоочистные форсунки в конвективной части есть.

Теплоизоляция: PV 100 VM, S = 100 мм + оцинкованный тонколист. профилиров. металл.

Колосниковая решетка, двухзональная с 1 тележкой, концевыми выключателями и гидроцилиндром.

Механическая колосниковая решетка:

- дл. эфф. х шир., мм, — 4510x2000;
- площадь, м<sup>2</sup>, — 9,18.

Мощность эл. гидропривода, кВт — 2,2.

оптимизации процесса горения. Регулирование количеств подаваемого воздуха и регулирование давления производится при помощи частотного регулятора первичного и вторичного вентилятора.

Основная цель заключается в газификации максимальной части горящего топлива на колосниковой решетке с тем, чтобы доля несгоревшего топлива в золе была минимальной и тем самым обеспечивался бы максимальный КПД.

На величину КПД котла оказывает влияние и конечная температура дымовых газов. Чем она ниже, тем меньше будут потери тепловой энергии с газами в атмосферу. Поэтому ведется непрерывное наблюдение за конечной температурой дымовых газов и производится необходимая регулировка ее до оптимального уровня путем соответствующих изменений циркуляции воды.

### Циркуляция воды в котле.

Циркуляция воды в котле организована таким образом, чтобы вода сначала поступала в конвективную зону удаленной части котла. В этой зоне осуществляется регулирование конечной температуры дымовых газов. После этого вода про-

ходит по стенкам топки, одновременно нагреваясь и охлаждая материал топочной стенки. Прогретая вода собирается в один трубопровод и далее отводится в теплофикационную систему. На выходе воды из котлоагрегата производится регулирование ее температуры путем подмешивания обратной теплофикационной воды в нагретую воду на выходе. Таким образом достигается оптимизация температуры уходящей воды из котла в теплосеть.

Циркуляция воды осуществляется при помощи двух насосов, один из которых постоянно находится в работе, а другой — в резерве. Тем самым обеспечивается питание котла водой, даже если основной насос вышел из строя. Для защиты котла от возможной аварии предусмотрена система защиты.

### Обращение с топливом и подача его в котел.

На новой теплостанции необходимо иметь свой топливный склад. Он должен обеспечивать защиту топлива, например, от дождя, поскольку нежелательно, чтобы топливо набирало влагу при хранении его на складе. На складе различные виды топлива разгружаются в отдельных местах, и это позволяет всегда правильно выбрать необходимый вид топлива.

Топливный склад должен быть оборудован автоматизированным скреповым транспортером или иными разгрузочными устройствами такой же производительности. Загрузочная воронка снабжена двумя заслонками для предотвращения возгорания топлива в загрузочной воронке и распространения огня по транспортеру. Электроблокировка заслонок топливопровода устроена таким образом, чтобы всегда минимум одна заслонка бала в закрытом положении.

### Обращение с золой и дымовыми газами.

Образующаяся на колосниковой решетке зола и недогоревшее топливо перемещаются на дальний конец колосниковой решетки и там выпадают на заполненную водой транспортерную ленту. В воде происходит охлаждение золы и транспортер выводит золу в зольный контейнер.

Летучая фракция золы отделяется от дымовых газов при помощи установленного за котлоагрегатом мультициклонного золоотделителя. Такой золоотделитель состоит из нескольких небольших циклонов, в которых дымовые газы подвергаются вращательному движению, в результате чего частицы летучей золы выделяются и выпадают в сборник-воронку, размещенную на дне циклона. Из этого сборника-воронки частицы золы выпадают на мокрый транспортер, по которому выводится также зола с колосниковой решетки топки. При помощи таких устройств обеспечивается отделение наибольшей части летучих частиц и на котлах конструкции изготовителя удалось достичь уровня очистки дымовых газов ниже допустимых значений, регламентируемых требованиями технадзора.

После мультициклонного золоотделителя дымовые газы отсасываются в

вентиляционную систему и выбрасываются в атмосферу через дымовую трубу. Назначение вентилятора для дымовых газов — не только их удаление, но и создание разрежения внутри котла. Путем регулирования степени разрежения в котле обеспечивается воздействие на скорость потоков газа в топке и тем самым — на процесс горения.

*Степень автоматизации котельного комплекса и его эксплуатация.*

Олонецкую теплостанцию централизованного теплоснабжения предусмотрено максимально оснастить автоматикой с тем, чтобы потребность в эксплуатационном персонале была минимальной. Тем самым обеспечивается снижение эксплуатационных затрат. На самой тепловой станции обязательно наличие постоянного эксплуатационного персонала, а управление эксплуатацией котлов может осуществлять ответственный за эксплуатацию оператор.

### Выводы

Предложения по решению давнейшей проблемы с централизованным теплоснабжением г. Олонца можно свести к необходимости строительства комплекса объектов, а именно:

1. Теплостанция I очереди с главным (и пиковым) котлами на местном топливе 5-6 МВт (и 4 МВт) и дизельным котлом резервной мощности (2 МВт) — в здании эксплуатируемых котельных например «ДСПМК» или «Гостиница»/«Центральная».

2. Второй котел на биотопливе (II очередь), исходя из конкретных потребностей дополнительных абонентов после 3-5 лет эксплуатации теплостанции также с использованием существующих помещений прежних котельных.

3. Цех добычи и сушки кускового торфа — топлива для котла теплостанции.

4. Новая теплосеть города с использованием новых технологий и «вечных» материалов.

5. Тепловые пункты в жилых домах для снабжения абонентов теплой бытовой водой.

Ранее для Пряжи тот же изготовитель поставил аналогичный котлоагрегат меньшей тепловой мощности. Пряжинский котел с колосниковой решеткой на местном топливе эксплуатируется уже почти шесть лет и подтверждает надежность работы оборудования. В качестве основного вида топлива для Пряжинского котлоагрегата используется древесная щепа, а резервного топлива — торф. Осуществление проекта Олонецкой теплостанции на биотопливе действительно актуально и конкурентоспособно и обеспечило бы потребности по теплоснабжению и теплой бытовой воде население всего города. В итоге открылась бы перспектива по строительству подобных котлоагрегатов для теплоснабжения населенных пунктов в других районах Карелии и России.

**В. П. Калинин, к.т.н., ЯОР,  
Х. Кукконен, директор АО Путкимаа**