|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ю | Введение…………………………………………………………………………………………………… |  |
| 1. | Краткие сведения о поселении. | 2 |
| 2. | Теплоснабжение г. Бабушкин | 3 |
| 3. | Выбор схемы теплоснабжения. |  |
| 4. | Основные направления модернизации системы теплоснабжения г. Бабушкин | 5 |
| 5. | Выбор принципиальной схемы развития теплоснабжения. |  |
| 6. | Сравнительный анализ использования различных видов топлива…… | 6 |
| 6.1 | *Сжиженный газ…………………………………………………………………………………………* | 6 |
| 6.2 | *Уголь …………………………………………………………………………………………………………* | 6 |
| 6.3 | *Дрова …………………………………………………………………………………………………………* | 6 |
| 6.4 | *Электроэнергия…………………………………………………………………………………………* | 6 |
| 6 | Заключение ……………………………………………………………………………………………… | 9 |

Содержание

Приложения: 1. Планы сетей теплоснабжения в разрезе котельных

2.Информация по асбестоцементным трубам

3. Прайс лист на асбестоцементные трубы

4. Стоимость дробилки и грохота

5 Выбор котлов для местных систем отопления

6 Котлы «Терморобот»

**После заполнения содержания сделать рамки невидимыми!**

**Введение**

Проектирование систем теплоснабжения поселений представляет собой комплексную проблему, от правильного решения которой во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эти системы. Спрос на тепловую энергию основан на прогнозировании развития поселений, в первую очередь их градостроительной деятельностью, определённой утверждёнными генеральными планами.

Рассмотрение проблемы должно начинаться на стадии разработки генеральных планов в самом общем виде совместно с другими вопросами инфраструктуры, и такие решения носят предварительный характер. Даётся обоснование необходимости сооружения новых или расширение существующих источников тепла для покрытия имеющегося дефицита мощности и возрастающих тепловых нагрузок на расчётный срок. При этом рассмотрение вопросов выбора основного оборудования для котельных, а также трасс тепловых сетей от них производится только после технико-экономического обоснования принимаемых решений. В качестве основного предпроектного документа по развитию теплового хозяйства поселения принята практика составления перспективных схем теплоснабжения поселений. Данная схема представляет собой предпроектный документ определяющий основные направления развитие теплоснабжения населённого пункта.

Основой для разработки и реализации схемы теплоснабжения п.г.т. «Селенгинск» является:

- Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ "О теплоснабжении", регулирующий всю систему взаимоотношений в теплоснабжении и направленный на обеспечение устойчивого и надёжного снабжения тепловой энергией потребителей.

- Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»

Технической базой разработки являются:

– генеральный план г.Бабушкин (надо приложить)

– проектная и исполнительная документация по источникам тепла, тепловым сетям (ТС), насосным станциям, тепловым пунктам; (надо приложить схемы сетей от коттельных)

– эксплуатационная документация (расчетные температурные графики, гидравлические режимы, данные по присоединенным тепловым нагрузкам, их видам и т.п.);

– материалы по разработке энергетических характеристик систем транспорта тепловой энергии;

– данные технологического и коммерческого учета потребления топлива, отпуска и потребления тепловой энергии, теплоносителя, электроэнергии, измерений (журналов наблюдений, электронных архивов) по приборам контроля режимов отпуска и потребления топлива, тепловой, электрической энергии и воды (расход, давление, температура);

– статистическая отчетность организации о выработке и отпуске тепловой энергии и использовании ТЭР в натуральном и стоимостном выражении. **1.** **Краткие сведения о поселении.** Муниципальное образование городское поселение «Бабушкинское» образовано 01.01.2006г. в составе Кабанского района РБ. В поселение входят населённые пункты: г.Бабушкин,Тельная, Гремячий, пос.Мантуриха ,5492 км., Сухой Ручей, п/ст.Боярский, Поворот, Култушная. Административный центр поселения – г. Бабушкин находится в 170-х километрах от г. Улан-Удэ и в 80 км от районного центра с.Кабанск. По землям поселения проходит автомобильная магистраль федерального значения «Владивосток - Москва», Восточно-Сибирская железная дорога, имеется 1 железнодорожная станция. Для поселения характерен резко континентальный климат с большими амплитудными колебаниями годовой и суточной температуры. Территория поселения покрыта лесами, основу которых составляет сосна, лиственница, кедр и мягколиственные породы и входит в водоохранную зону озера Байкал. Расчётная температура для проектирования отопления – 28, для вентиляции – 20С., продолжительность отопительного периода 254 дня.

3. Грунтовые воды залегают на глубине 7,3-13,6 м.

4. Сейсмичность района 7 баллов (СНИП –А-12-69).

5. Глубина сезонного промерзания грунтов 2,3 м.

Климат - умеренный. Средняя температура летом + 16°С, зимой – 22°С., а среднегодовая температура –1,6°С. Годовая сумма осадков редко превышает 200 мм в год. На территории поселения нет выявленных месторождений полезных ископаемых.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Населённый пункт | Численность дворов | Численность населения |
| 1 | г.Бабушкин | 1889 | 4916 |
| 2 | Тельная | 3 | 7 |
| 3 | Мантуриха | 12 | 26 |
| 4 | Сухой ручей | 3 | 12 |
| 5 | Боярск | 46 | 120 |
| 6 | Култушная | 2 | 5 |
| 7 | Гремячий | 1 | 1 |
|  | Итого | 1956 | 5087 |

Жилищный фонд города характеризуется следующими данными:

574 благоустроенных квартиры,

полублагоустроенных 554 квартиры

неблагоустроенных 119 квартир

приватизированных 425

неприватизированных 746

ветхое жильё - 10 домов

частных домов 1174

двухквартирных 156

2-х, 3-х, 4-х этажные дома - 24

деревянных 48;

всего 1247 квартир. **2.Теплоснабжение г. Бабушкин.** Теплоснабжение в Бабушкинском поселении осуществляется от 5 котельных. ООО «Комфорт» занимается эксплуатацией 3-х котельных и сетей: котельной ЖКХ, центральной и котельной швейной фабрики. По одной котельной с присоединёнными к ней сетями эксплуатируют ООО «Лимин» и ООО РЖД.

Характеристика оборудования котельных Бабушкинского городского поселения приведена в таблице.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Вид  топ-ва | Тип  котла | Произв.,  Гкал/ч | Кол-во,  шт. | Год  ввода/модернизации | Установ.  мощ-сть  Гкал/ч |
| Кот.№1 ЖКХ | уголь | Братск-М | 1,1 | 3 | 2002 | 3,36 |
| Кот.№2 | уголь | Братск-М | 1,1 | 2 | 2001 | 2,24 |
| Кот.№4 центр. | уголь | Братск-М | 1,1 | 9 | 2002 | 10,08 |
| Котельная Лимин | уголь | Энергия |  | 2 | 2006 |  |
| Котельная ООО РЖД | уголь | Братск-М | 1,1 | 2 | 1999 | 2,2 |

Схема сетей теплоснабжения 2-х трубная, тупиковая. Общая протяженность тепловых сетей в Бабушкинском поселении Кабанского района составляет 1176 п.м в двухтрубном исполнении. Прокладка сетей подземная, в непроходных ж/б каналах. Часть сетей изолирована пенополиуретаном, остальные трубопроводы изолированы минеральной ватой. Большая часть из них эксплуатируются уже более 20 лет, имея физический износ выше 70%. Износ отопительных котельных составляет 72%. Оборудование котельных требует замены. Вследствие этого, зачастую имеют место заниженные параметры теплоносителя, малый КПД котлов, образуются сверхнормативные потери, которые отрицательно влияют на финансово-хозяйственную деятельность (прямые убытки) предприятий ЖКХ поселения, которые вырабатывают тепловую энергию.

Горячее водоснабжение осуществляется по открытой схеме. Приборы учёта отпускаемой тепловой энергии на котельных отсутствуют. Также нет приборов учёта получаемой тепловой энергии в жилищном фонде.

**3. Выбор схемы теплоснабжения.**

Существующая схема теплоснабжения соответствует сложившейся застройке, но при этом существует возможность её совершенствования. На данном этапе целесообразно начать проработку вопроса по переключению нагрузки котельной ООО РЖД на котельную №2 (швейной фабрики). Это позволит закрыть котельную ООО РЖД и тем самым сократить эксплуатационные затраты и повысить надёжность и качество теплоснабжения. Предварительно надо провести обследование и энергоаудит работы этих котельных на предмет уточнения фактически необходимой мощности и принятия обоснованного решения по реконструкции котельной №2. Возможны варианты: установка дополнительного однотипного котла со строительством пристроя, либо замена существующих котлов с учётом их износа на котлы другой марки и мощности с габаритами, позволяющими установить их в существующей котельной. Не исключён и вариант строительства пристроя с установкой 3-х современных котлов. Всё зависит от результатов энергоаудита. Маловероятно, но может быть достаточно и 2-х котлов – 1 рабочего и одного резервного, хотя котельные с тремя котлами обычно более экономичны по эксплуатационным затратам. Следует также иметь в виду, что может появиться необходимость дублирования котельной ООО «Лимин». Это отмечается в «требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения». На этот случай предусматривается установка котельной «Терморобот».

Характерной особенностью системы теплоснабжения города Бабушкин является недостаточная эффективность мероприятий по модернизации системы теплоснабжения, обусловленная ограниченностью средств и не всегда правильной оценкой ситуации. Примером этого могут служить отсутствие водоподготовки, завышенная мощность котельных, низкие параметры температурного графика регулирования отпуска теплоносителя, неразвитость приборного учёта и автоматизации тепловых сетей.

Модернизации систем теплоснабжения с использованием современного энергоэффективного оборудования является стратегическимнаправлением снижения себестоимости и совершенствования ее структуры. Целесообразность модернизации теплоснабжения обусловлена следующими факторами, выявленными в процессе анализа состояния коммунального теплоснабжения города:

1.Практическое отсутствие приборов учета по отпускаемой и получаемой тепловой энергии.

2. Нет данных по проведению энергоаудита работы котельных и сетей, что не позволяет объективно оценить потери в сетях эффективность работы котельных установок.

3.Несоответствие тепловой изоляции сетей теплоснабжения современным требованиям.

4. Нарушения гидравлического режима тепловых сетей из-за низкого уровня оснащенности регулирующей арматурой, в т.ч. приборами автоматического регулирования.

5. Высокая себестоимость передачи тепловой энергиииз-за недостаточной эффективности использованиятопливно-энергетических ресурсов.

Изучение схемы существующих сетей теплоснабжения позволяет сделать следующие выводы:

1. Конфигурация сетей в основном соответствует сложившейся застройке, по этой причине значительное изменение трассировки сетей в современных условиях не оправдано.
2. Единственным изменением в схеме является переключение нагрузки котельной ООО РЖД на котельную №2 (швейной фабрики). Подключения новых объектов необходимо предусматривать за счёт продления существующих сетей и устройства теплофикационных камер. Увеличение тепловой нагрузки в значительной мере можно компенсировать за счёт повышения параметров температурного графика.
3. Для обеспечения надёжности теплоснабжения необходимо строительство муниципальной котельной для обеспечения теплом объектов подключенных в настоящее время к котельной ООО «Лимин»
4. Конфигурацию существующих сетей города необходимо сохранить с внесением вышеуказанных изменений.

**4. Основные направления модернизации системы теплоснабжения**

**г. Бабушкин**

1.Необходим перевод системы теплоснабжения города на приборный учёт коммунальных ресурсов. Отсутствие или недостаточно развитый приборный учет отпускаемой потребителям и получаемой потребителями тепловой энергии является одной из основных причин, сдерживающих повышение эффективности эксплуатации систем теплоснабжения. Ясно, что сами по себе приборы учёта экономии не создают, но объективная информация, полученная на их основе, является мощным фактором, стимулирующим энергосбережение.

В настоящее время приняты Федеральный и республиканский законы о капитальном ремонте жилищного фонда, перед администрациями всех муниципальных образований поставлена задача его реализации с наибольшей пользой.

Все эти социально значимые мероприятия необходимо максимально совместить с реализацией разрабатываемой в настоящее время программой капитального ремонта жилищного фонда. Программа будет утверждена в текущем году, срок её действия определён в 30 лет.

Учитывая, что при капитальном ремонте практически всегда происходит замена сантехнических систем, важно не упустить момент и произвести их реконструкцию на поквартирный учёт. В г. Бабушкин это не представляет больших трудностей в связи с наличием муниципальных одно и двухквартирных домов. Начинать надо с них. Действующими нормативными документами не требуется установка общедомового теплосчётчика при небольшом потреблении тепловой энергии, и в этот разряд попадают 2 –х квартирные и одноквартирные жилые дома. Принимая во внимание важность поквартирного приборного учёта необходимо установить индивидуальные теплосчётчики **в каждую квартиру**. Общедомовой теплосчётчик в этом случае ставить не нужно. Индивидуальный учёт послужит мощным стимулом для жителей в улучшении содержания жилья и вкладывания собственных средств в утепление зданий. Важно начать этот процесс, дальше он пойдёт сам. Схожая ситуация была с заменой окон на стеклопакеты, притом, что жители не получали компенсации. При оплате по счётчику эти затраты окупятся за счёт снижения оплаты за тепло. Возможным последствием может быть увеличение числа абонентов, что выгодно как для эксплуатирующей организации, так и для населения. Надо исходить из того, что более полная загрузка оборудования котельной и сетей снижает удельные затраты, что прямо влияет на себестоимость производства и транспортировки тепловой энергии.

Противниками развития индивидуального приборного учёта в начале процесса может быть теплоснабжающие организации т.к. приборы покажут фактические потери в и другие негативные факторы, которые невозможно определить точно расчётными методами. Против приборного учёта на первых порах могут выступать и некоторые работники администрации из-за того, что возрастёт недовольство жителей по поводу высоких тарифов и жалоб на некачественное теплоснабжение. Кроме того администрации придётся изыскивать средства на мероприятия по снижению потерь. Это сложно, но другого выхода нет, надо ломать сложившиеся стереотипы и переходить в режим энергосбережения.

2.Для снижения затрат на коммунальные услуги, повышения их качества, обеспечения долговечности работы сетей и оборудования и повышения гидравлической устойчивости работы сетей за счёт резкого снижения подпитки необходим перевод системы горячего водоснабжения зданий и в первую очередь систем ГВС жилых домов на закрытую схему горячего водоснабжения. Это предусмотрено действующими нормативными документами – с текущего года запрещена выдача технических условий на подключение зданий к тепловым сетям с ГВС по открытой схеме, а с 2022 года будет запрещена эксплуатация таких систем.

3. Необходимо провести инструментальный энергоаудит работы котельных и сетей. Это позволит уточнить тепловые нагрузки, эффективность работы котельных установок, последовательность выполнения мероприятий по модернизации. Особое внимание надо уделить центральной котельной – слишком много котлов. В идеале в котельной должно быть 3 котла.

4. При принятии решения по замене изношенных сетей или строительстве новых необходимо предварительно рассмотреть варианты использования различных труб, в т.ч.предварительно изолированных асбесто-цементных и других, исходя из их стоимости, долговечности, трудоёмкости обслуживания и т.д. Нужно проанализировать работу ранее уложенных трубопроводов в ППУ изоляции. Следует учитывать, что при применении предварительно изолированных труб значительно упрощается устройство системы оперативно-диспетчерского контроля (СОДК) за состоянием трубопроводов, т.к. все предварительно изолированные трубопроводы оборудованы специальной проводкой.

5.При принятии решения по подключению новых объектов необходимо учитывать возможность строительства децентрализованного источника тепла. Современная техника это позволяет. Данные по котлам для автономного отопления даны в приложении. При этом надо учитывать следующие факторы:

* Возможности существующей котельной.
* Стоимость строительства тепловых сетей.
* Стоимость установки модульной котельной.

6.Необходимо провести анализ исходной воды для решения вопроса о необходимости оснащения котельных водоподготовительными установками. Отсутствие водоподготовки на котельных может вызывать ускоренный износ оборудования котельных и тепловых сетей. Следует учитывать, что к воде для подпитки котлов предъявляются другие требования, чем к питьевой воде.

7. Надо планомерно переходить к замена задвижек на поворотные дисковые гидрозатворы, которые позволяют в некоторой степени регулировать расход воды в сетях, что способствует улучшению гидравлического режима.

Таким образом, основными направлениями реализации Схемы теплоснабжения являются:

* оснащение приборами учета и автоматики;
* оснащение котельных системами подготовки теплоносителя если анализ воды покажет необходимость этого мероприятия;
* оптимизация режимов горения топлива;
* использование на источниках тепла и других элементах систем теплоснабжения частотно-регулируемого привода для эффективного регулирования отпуска теплоты потребителям;
* перевод системы горячего водоснабжения на закрытую схему;
* регулярная гидравлическая наладка и гидропневматическая промывка тепловых сетей;
* замена изношенных тепловых сетей;
* ремонт тепловой изоляции.

Неплохие результаты даёт использование жидкого утеплителя типа «Корунд» для ремонта и восстановления изоляции. Следует учитывать, что из-за удобства работы много подделок, поэтому приобретать их желательно приобретать непосредственно у производителей.

Модернизация основных фондов теплоэнергетического хозяйства на основе приборного учёта позволит снизить затраты на топливно-энергетические и др. ресурсы от 10-15% до 30-40% по отдельным статьям.

**6.Сравнительный анализ использования различных видов топлива**

Этот раздел взят из прошлогодней программы, данные устарели, их надо обновить с привязкой к г. Бабушкин.

В настоящее время котельные в селе работают на угле, жилые дома, не подключенные к теплотрассе отапливаются дровами. Уголь и дрова рассматриваются в данной работе в качестве основного топлива.

Перевод села на электрическое отопление невозможен из-за дефицита электроэнергии и отсутствия соответствующей инженерной инфраструктуры. Электрическое отопление зданий, несмотря на свои несомненные достоинства, может быть использовано лишь в очень небольших, хорошо утеплённых зданиях.

Переход на сетевой газ проблематичен. Стоимость тепловой энергии полученной на основе сжиженного газа в Тарбагатайском районе при отсутствии соответствующей инфраструктуры будет выше, чем стоимость тепла на местном твёрдом топливе.

**6.1 *Сжиженный газ***

Стоимость сжиженного газа Республиканской службой по тарифам утверждена в размере 18,83 руб./кг. **Сжиженный газ** при сгорании дает 41 МДж на 1кг, что составляет 9762 ккал/кг. Таким образом, для получения 1 Гкал тепловой энергии необходимо:

1000 000 ккал:9762 ккал/кг = 102,44 кг сжиженного газа.

Стоимость газа составит 102,44 кг ∙ 18,83 руб./кг = **1928,9** руб.

**6.2 *Уголь***

Стоимость угля Республиканской службой по тарифам утверждена в размере 829,87 руб./т. Теплотворная способность Дабан-Горхонского бурого угля составляет 3990 ккал/кг. Таким образом, для получения 1 Гкал тепловой энергии необходимо:

1000 000 ккал:3990 ккал/кг = 250,6 кг угля.

Стоимость угля для получения 1 Гкал тепла составит:

829,87 руб./т ∙ 0,2506 т =207,9 руб.

**6.3 *Дрова***

Стоимость дров Республиканской службой по тарифам утверждена в размере 672 руб./скл.м3

Калорийность 1 складского кубического метра дров из лиственницы равна 1,8 мВт/м3 или 1,547 Гкал/м3

Стоимость дров для получения 1 Гкал тепла составит:

672 руб./м3 : 1,547 = **434,4** руб.

**6.4 *Электроэнергия***

Стоимость электроэнергии Республиканской службой по тарифам утверждена для населения в размере 2,45 руб./кВт ч. 1 Гкал = 1,163 мВт. Таким образом, стоимость 1 Гкал тепла полученного за счёт электроэнергии составит:

2,45 ∙ 1000 ∙ 1,163 = **2849 руб**.

Во всех разделах п.5 надо заменить устаревшие цены на топливо на действующие.

**6. Заключение**

1.Коммунальная инфраструктура городского поселения «Бабушкинское» нуждается в модернизации. Объёмы работ, выполняемые в настоящее время по обновлению котельных и сетей, недостаточны для обеспечения эффективной работы систем теплоснабжения. При этом не надо рассматривать соответствующие республиканские и федеральные программы в качестве единственного источника средств на модернизацию коммунальной инфраструктуры. Финансирование по ним в настоящее время непредсказуемо по срокам и объёму выделяемых средств.

Надо исходить из того, что все затраты на модернизацию достаточно быстро окупаются, поэтому надо искать пути привлечения инвестиций и развивать частно-государственное партнёрство, проработать различные лизинговые схемы приобретения оборудования. В данном аспекте самым важным является постановка правильной цели, определение последовательности действий и привлечение кадров, способных решать поставленные задачи.

2.При подборе оборудования надо исходить не только из его стоимости, а в первую очередь из сроков окупаемости и уровня снижения эксплуатационных затрат. Действующие в настоящее время котельные требуют постоянной работы обслуживающего персонала, а современные автоматические котлы и котлы длительного горения с ручной топкой предлагаемые к установке лишены этого недостатка, что обеспечивает резкое снижение эксплуатационных затрат.

3. Надо учитывать то, что бесперебойная, эффективная работа оборудования и срок его службы, при прочих равных условиях, в первую очередь зависит от квалификации инженерно-технических работников, которые должны подобрать необходимый обслуживающий персонал. Кадровый вопрос входит в круг важнейших – в республике есть примеры тому, как неграмотная эксплуатация котельных привела к необходимости замены выведенного из строя оборудования. Чтобы эта ситуация не повторилась необходимо произвести анализ химического состава воды и на его основе подобрать и установить оборудование для подготовки воды. Надо помнить, что любая серьёзная авария зачастую происходит в результате систематического невыполнения простых операций предусмотренных инструкциями по эксплуатации и должностными обязанностями

3.Важнейшим условием для развития энергосбережения является внедрение приборного учёта отпускаемых в сеть и получаемых потребителем коммунальных ресурсов. Приборный учёт может быть невыгоден производителю тепла из-за того, что фактическое количество тепла может быть меньше определённого расчётным путём. Но отказ от теплосчётчиков по этой причине должен расцениваться как получение средств за счёт обмана потребителей. Также должен оцениваться и отказ потребителя от установки теплосчётчиков – это обман поставщика тепла. Приборы учёта это основа для реализации мероприятий по повышению эффективности работы оборудования и энергосбережению.

4. Большое значение для сокращения затрат на модернизацию имеет предварительная проработка принимаемых решений и оценка их последствий.

5. Не надо надеяться на решение всех задач и проблем единовременно, надо двигаться к достижению поставленных целей планомерно и постоянно и быть готовыми к использованию инвестиционных средств.

Приложение 2

**Информация по асбестоцементным трубам**

Снижение стоимости от замены труб в зависимости от конструктивных особенностей сетей по различным данным может достигать 30-45%.

Кроме низкой стоимости асбестоцементные трубы имеют и другие достоинства. В водной среде АЦ не коррозирует, а напротив, уплотняется и упрочняется в результате продолжающейся гидратации портландцемента.

Асбестоцементные трубы — один из перспективных видов труб самого широкого назначения, обладающих комплексом ценных свойств. В мире проложено более 2,5 млн. км АЦ-труб. Они не подвержены коррозии, в том числе провоцируемой блуждающими токами, - и не склонны к обрастанию. За счет низкой теплопроводности (0,8 Вт/м˚К) у АЦ-труб меньшие проблемы с промерзанием.

Соединяют асбестоцементные трубы при помощи муфт со специальными резиновыми уплотнителями быстро и надежно. Асбестоцементные трубы могут быть безнапорные и напорные, различающиеся толщиной стенки и прочностными показателями.

Напорные трубы выпускают диаметром от 100 до 500 мм, длиной 4 и 5 метров под давление 0,6; 0,9 и 1,2 МПа (6; 9 и 12 кг/см2 соответственно). Напорные трубы применяют для водо-, газо- и теплоснабжения, перекачки нефтепродуктов, устройства колодцев и мусоропроводов. Водопроводные сети из асбестоцементных труб десятки лет успешно эксплуатируются в ряде стран Западной Европы.

Весьма перспективная область применения напорных АЦ-труб -устройство теплосетей, обеспечивающих подачу воды с температурой до 130 °С и под давлением до 1,2 МПа. Горячая вода не только не вызывает коррозии АЦ-труб, но напротив способствует их упрочнению.

На АЦ-теплотрассах используют самоуплотняющиеся сборные стыки: муфты (типа САМ) с резиновыми уплотнителями (типа ТМ). Такое соединение труб за счет наличия монтажного зазора и возможности подвижки трубы в стыке полностью снимает проблему компенсации тепловых деформаций (ТКЛР у асбестоцемента 0,017 мм/м). Муфтовые соединения эластичны: дают возможность подвижки на 3... 5° без нарушения герметичности; они устойчивы к вибрации и позволяют быстро производить монтаж и демонтаж трубопровода.

АЦ-трубы для теплосетей выигрывают у металлических и с точки зрения теплоизоляции: теплопроводность асбестоцемента почти в 100 раз ниже, чем у стали. В России имеется положительный опыт работы теплотрасс из асбестоцемента в течение 25 лет без ремонта. Есть опыт прокладки АЦ теплотрассы в республике.

**Приложение 3**

|  |  |
| --- | --- |
| Logotip8 | ЗАО «Народное предприятие ЗНАМЯ»  ПРАЙС-ЛИСТ  (цены на 26.07.2012 год) |

Закрытое акционерное общество «Народное Предприятие Знамя» - крупнейшее предприятие на Урале по производству хризотилцементной продукции, выпускающее все виды хризотилцементных изделий.

Адрес предприятия: 624800 г. Сухой Лог, Свердловской обл.

Отдел продаж: \34373\ 78-3-20, 78-3-73, 78-3-17, 78-3-82 E-mail: [op@slac.ru](mailto:op@slac.ru)

Факс: \34373\ 4-45-59, 4-45-49, 78-3-60, 4-45-20. http:// [www.slac.ru](http://www.slac.ru)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Трубы и муфты хризотилцементные напорные ТТ-16 ТУ 5786-016-00281631-04  для теплопроводов отопления и горячего водоснабжения | | | | | | |
| Изделие | Длина, мм. | Цена за п.м. с НДС, руб. | Цена с НДС, руб. | | Количество в вагоне п. м. | |
| 2-х колец | Муфты | В комплекте | Без комплекта |
| Диаметром 100 | 3950 | 121-70 | 77-60 | 61-30 | 3081 | 3081 |
| Диаметром 150 | 3950 | 250-10 | 194-10 | 94-60 | 1896 | 2133 |
| Диаметром 200 | 5000 | 368-40 | 259-60 | 167-30 | 960 | 960 |
| Диаметром 300 | 5000 | 715-20 | 333-60 | 254-80 | 480 | 480 |

Примечание: п.м. – погонный метр.

**Приложение 4**

 Общество с ограниченной ответственность Торговый дом «Русские дробильные машины» Российская Федерация, 390011,

Рязанская область, Рязань,

ул. Рязанская, д. 45/3

Телефон/факс: 8 (4912) 99-99-92

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 13.12.2012г. | | | | | | | | | № | | | | **211** | | | | | | |  |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | на № | | | б/н | | | | | | от | |  | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Предложение по ДСО | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |

Добрый день!

На Ваш запрос сообщаем, что ООО ТД РДМ готово поставить в Ваш адрес дробилку молотковую СМД-112А по цене 386 400 рублей ( с НДС 18%). В наличии.

Технические характеристики молотковой дробилки СМД-112А:

Тип: М - 6 - 4Б

Размеры приемного отверстия, м 490 х 360

Наибольший размер куска исходного материала, мм 150

Размеры ротора, мм

диаметр 600

ширина 400

Производительность, т/ч, не менее 18

Размер щели между колосниками, мм 40

Номинальная мощность электродвигателя, кВт, не более 18,5

Частота вращения ротора, об/мин 1250

Габаритные размеры, мм, не более

длина 1100

ширина 1100

высота 1150

Масса дробилки, т, не более 1,5

Грохот ГИС-31 по цене 333 900 рублей ( с НДС 18%). Срок изготовления 25 дней.

Все оборудование будет новым 2012-2013 годов выпуска.

Приложение 5

**Выбор котлов для местных систем отопления**

Развитие децентрализованных систем теплоснабжения работающих на твёрдом топливе ранее сдерживалось низкими технико-экономическими и эксплуатационными характеристиками котлов для местных систем отопления. Сейчас положение кардинально изменилось. На Российском рынке появилось много котлов различной конструкции, как отечественного производства, так и импортных.

Правильный выбор котлов для теплоснабжения села имеет важнейшее значение для развития теплоснабжения, обеспечения комфортных условий жизнедеятельности, улучшения экологии и снижения затрат на теплоснабжения.

На современном этапе этим требованиям наиболее полно отвечают котлы «Терморобот» и «Стропува». Котлы традиционной конструкции не подходят, т.к. не обеспечивают достаточно комфортных условий, требуют практически постоянного присутствия обслуживающего персонала или истопника.

В настоящее время отечественной промышленностью выпускается автоматические угольные котлы «Терморобот» позволяющие обеспечить высококачественное децентрализованное теплоснабжение объектов различного назначения. Их выпуск освоен на заводе в г.Бердск Новосибирской области. На Российском рынке продаются и иностранные автоматические котлы, наиболее доступным из которых являются польские котлы «DEFRO». По имеющимся сведениям их выпуск освоен в г. Новокузнецк.

В автоматических угольных котлах отсутствует главный недостаток твёрдотопливных котлов – они не требуют постоянного внимания и трудоёмкого обслуживания, как обычные угольные котлы малой мощности. Принцип работы указанных котлов следующий:

Уголь из бункера подаётся в камеру сгорания при помощи шнека. Шнек приводится в движение периодически, при помощи электродвигателя, оснащённого редуктором. По мере сгорания топлива оставшаяся зола автоматически удаляется в накопительную ёмкость. Работой котла управляет микропроцессорный контроллер, управляющий всеми процессами, протекающими в котле. Автоматика котла регулирует процесс горения топлива. Анализируя показания датчиков температуры, котёл автоматически регулирует количество подаваемого топлива и воздуха в камеру сгорания.

Автоматическое регулирование процессов горения позволяет обеспечить постоянную круглосуточную работу котлов с высоким КПД за счёт полноты сгорания топлива и исключения «перетопов» и минимизирует выброс загрязнений в атмосферу.

**Приложение 6**

**6.1 *Котлы Терморобот***

Анализ технико-экономических характеристик и опыта эксплуатации автоматических угольных котлов позволяет выбрать в качестве источников тепловой энергии для местных систем отопления отечественные котлы «Терморобот». Выбор обусловлен следующими причинами:

1. При одинаковых технических характеристиках котлы «Терморобот» дешевле зарубежных аналогов и проще решаются вопросы с запасными частями в случае ремонта, т.к. в качестве многих комплектующих использованы автомобильные детали.
2. Производитель выпускает не только отдельные котлы, но и комплектные котельные с этими котлами, что немаловажно для удешевления и сокращения сроков строительства. Внешний вид котельных позволяет без ущерба вписать их практически в любую застройку.
3. Номенклатура выпускаемых котлов по мощности позволяет обеспечить автономное отопление и горячее водоснабжение во всех гражданских зданиях села.
4. Котельные могут комплектоваться дополнительным внешними бункерами для угля объёмом 2,3 м3 и зольниками V=0,9 м3.

От объёма бункера для угля и объёма зольника напрямую зависит периодичность завоза топлива на котельную.

Данные по мощности котлов и котельных, их стоимости и технические характеристики приведены в нижеприведённых таблицах.

Мощность и стоимость котлов и котельных «Терморобот»

таблица 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Модель** | **Мощность** | | **Цена,  рублей с НДС** |
| кВт | Гкал/ч |
| **Котлы** (бункер 1 м3) | | | |
| **ТР-40М**(бункер 0,85 м3) | 40 | 0,034 | **165 000** |
| **ТР-60** | 60 | 0,052 | **269 000** |
| **ТР-80** | 80 | 0,069 | **304 000** |
| **ТР-100** | 100 | 0,086 | **332 000** |
| **ТР-150** | 150 | 0,129 | **380 000** |
| **ТР-300** ([завершаются испытания](http://termorobot.ru/news.htm?articleID=72)) | 300 | 0,258 | **550 000** о начале приема заказов сообщим |
| **Увеличение угольного бункера**котла до 2,5 м3 | | | **+8 000** |
| **Котельные** | | | |
| **Терморобот-25М** | 25 | 0,022 | **320 000** |
| **Терморобот-40М** | 40 | 0,034 | **380 000** |
| **Терморобот-60** | 60 | 0,052 | **508 000** |
| **Терморобот-80** | 80 | 0,069 | **553 000** |
| **Терморобот-100** | 100 | 0,086 | **598 000** |
| **Терморобот-150** | 150 | 0,129 | **662 000** |
| **Терморобот-300** ([завершаются испытания](http://termorobot.ru/news.htm?articleID=72)) | 300 | 0,258 | **960 000** о начале приема заказов сообщим |
| Доп. внешний **угольный бункер**для котельной, V=2,3 м3 | | | **+35 000** |
| GSM **система оповещения**"Кситал" с установкой | | | **+15 000** |
| **Зольник**объемом 0,9 м3 | | | **7 500** |
| Соединение двух котельных в сдвоенную (замена крыши на общую + проведение внутренних коммуникаций) | | | **+10%** к стоимости оборудования |

     Для отопления зданий большой площади допускается параллельное включение котлов и модульных котельных (**2×100, 3×150 кВт**).

Технические характеристики котлов

таблица 4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка котла | **ТР-60** | **ТР-80** | **ТР-100** | **ТР-150** | **ТР-300** |
| Номинальная мощность (1), кВт                                   Гкал/ч | 60 0,052 | 80 0,069 | 100 0,086 | 150 0,129 | 300 0,258 |
| КПД котла на номинальной мощн. (1), % | 83–85 | | | | |
| Методы автоматической регулировки | • по **t°** на улице (погодозависимая); • с пульта (комнатн. радиотермостат); • по **t°** в доме (комнатный датчик); • по длительности подачи (ручная); • по **t°** подачи теплоносителя. | | | | |
| Рекомендуемые сорта угля        — марка                       —  класс крупности (мм) | Б (бурый), Д (каменный длиннопламен.) М (13-25), ОМ (13-50), ОМСШ (0-50) | | | | |
| Расход угля на номинальной мощн. (3)  — кг/час  — кг/сут | 12,5 300 | 16,6 400 | 20,8 500 | 31,2 750 | 62,4 1500 |
| Объем (вес) загружаемого в бункер угля  — штатный бункер, м3(т)      — увеличенный бункер, м3(т) | 1  (0,85) 2,5 (2,1) | | | | 1,3 (1,1) 3,1 (2,6) |
| Время работы на одной загрузке (3)  — штатный бункер, суток                                  (часов)      — увеличенный бункер, сут | 2,8 (68) 7,1 | 2,1 (51) 5,3 | 1,7 (41) 4,3 | 1,1 (27) 2,8 | 0,7 (17) 1,7 |
| Габаритные размеры зольника | d=1150 мм, h=830 мм, V=0,9 м3 | | | | |
| Объем теплоносителя в котле, л | 260 | 320 | 350 | 460 |  |
| Рекоменд. проток теплоносителя, м3/час | 2,4 | 3,2 | 4 | 6 | 12 |
| Давление в системе, кгс/см2      — номинальное      — срабат. аварийного клапана;  — испытательное | 1–2 2,2–2,5 3,5 | | | 2–2,5 2,5–3 4 | |
| Рабочая температура теплоносителя, ºС | 40–95 | | | | |
| Резьба для подключения трубопровода | G 1¼" | | | G 1½" | фланцы Dy65 Py10 |
| Средн. мощн., потреб. от сети 220 В, Вт Пиковая мощность (при подаче угля), Вт | 535 1000 | 545 1000 | 550 1000 | 1270 1710 | 1270 1710 |
| Площадь зеркала горения (5), м2 | 0,31 | | 0,38 | 0,44 |  |
| Объем топки, м3 Объем дожигателя, м3 | 0,13 0,03 | 0,13 — | 0,16 — | 0,18 — |  |
| Макс. температура дымовых газов, ºС | до 170 | | | | |
| Внутр. диаметр патрубка дымохода, мм | 155 | | | 205 | |
| Содержание оксида углерода (СО) в неразбавленных уходящих газах, мг/м3 | не более 3200 | | | | |
| Ширина, мм | 1140 | | | | 1500 |
| Длина, мм | 3040 | | 3270 | 3500 | |
| Высота в транспортном состоянии, мм | 2070 | | | 2320 | |
| Высота в рабочем состоянии, мм | 3000 | | | 3250 | |
| Масса (без угля и теплоносителя), кг | 1360 | 1280 | 1390 | 1580 |  |

Модульные котельные на базе котлов ТР-60 — ТР-150  
 таблица 5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мощность котельной, кВт | **60** | **80** | **100** | **150** | **300** |
| КПД котельной (2), % | 80–84 | | | | |
| Объем встроенного бункера, м3  Вес загружаемого угля, т | 3,5  3,0 | | | 4,2 3,6 | 5,0 4,3 |
| Объем дополнит. бункера (вес угля) | 2,3 м3 (1,8–2 т) | | | | — |
| Объем теплоносителя внутри модуля, л | 290 | 350 | 390 | 500 |  |
| Время работы на одной загрузке (3), дней | 10 | 7,5 | 6 | 4,8 | 2,9 |
| Резьба для подключения трубопровода | G 1¼" | | | G 1½" | G 2" |
| Средн. мощн., потр. от сети 220 В (4), Вт Пиковая мощность (при подаче угля), Вт | 885 1355 | 930 1390 | 935 1390 | 2065 2500 |  |
| Диаметр (длина) дымоотводной трубы | 150 мм (2 м) | | | | |
| Экологические показатели | ГОСТ 20548-87 | | | ГОСТ 30735 | |
| Габаритные размеры, мм     длина                                        ширина                                        высота | 3750 2100 2470 | | 4060 2100 2470 | 4340 2100 2720 | 5500 2300 2720 |
| Масса (без угля и теплоносителя), кг | 2300 | | 2400 | 2700 |  |

(1). Значения номинальной мощности и КПД котла обеспечиваются при работе на рекомендованном угле. При использовании других сортов угля соответствие указанных показателей не гарантируется!

(2). Эффективный КПД модульной котельной зависит от уличной температуры, так как меняются теплопотери контейнера и теплотрассы.

(3). Для угля с теплотой сгорания 5300 ккал/кг при работе котельной на номинальной мощности. При работе на меньшей мощности расход угля пропорционально уменьшается, а время работы на одной загрузке увеличивается.

Ниже приведены фотографии модульных котельных предоставленные поставщиком.

|  |  |
| --- | --- |
| На фото 3 показан одиночный модуль (в этой школе есть резервный источник теплоснабжения), но обычно на таких объектах нужно ставить сдвоенные или строенные модульные котельные, на них [мы можем предоставить типовые проекты](http://www.termorobot.ru/news.htm?articleID=65).      На объектах социально-культурного назначения важно исключить доступ детей к котельной, поэтому секции с зольниками закрыты на замки.      Котельная № 3 смонтирована на раме, обшитой металлопрофилем; № 4 - на бетонных блоках; № 5 установлена на уровне земли, а зольники размещены в закрытых приямках.      На объекте 3 применена утепленная воздушная теплотрасса.   Отопление школы Термороботом Фото 3. Школа в Красноярском крае. | Отопление школы Термороботами Фото 4. Школа в Республике Бурятия. |
| Отопление школы модульными котельными Терморобот Фото 5. Школа в Красноярском крае. |

# Ниже приведена статья производителя котлов, в которой в популярной форме объясняется, за счёт каких принципиальных особенностей достигается эффективность работы котлов «Терморобот»

# *Почему из трубы идет дым?*

Ответ кажется очевидным: потому что печь топят и в ней горит топливо (дрова, уголь, солярка, газ). В нашем сознании эти вещи неразделимы: если печь топят углем, это всегда означает грязь и специфический угольный запах. Все это мы наблюдаем, проезжая через частный сектор, особенно, в холодную безветренную погоду.

Оказывается, все не так просто: если топливо сжечь полностью, то из трубы будет идти прозрачный воздух и углекислый газ, а в холодное время мы будем видеть водяной пар (туман). А тот дым, который мы видим,— это несгоревшая газовая фаза топлива.

Возникает вопрос: откуда вообще берется эта газовая фаза? Если топить газом или жидким топливом, то все понятно, но ведь уголь и дрова твердые? И почему эта таинственная газовая фаза сгорает не полностью?

Чтобы понять это, рассмотрим процесс горения.

Итак, мы зажгли спичку. Если ее погасить, мы увидим, как от нее пойдет белый дымок. Это испаряются входящие в ее состав летучие вещества. Если нагревать древесину достаточно сильно, она на три четверти превратится в газ, тот самый беловатый газ, который мы на секунду увидели при тушении спички, а в остатке мы получим древесный уголь. При температуре около 200–300ºС, этот газ загорится. Горящий газ и есть пламя, которое мы видим.

Эти процессы можно разделить. Если нагревать дрова без доступа кислорода, мы превратим их в газ, который потом сжигается в горелке, так работает пиролизный котел. Во время войны на дровах работали даже автомобили.

Если температура в печи мала или в ней недостаточно кислорода, происходит неполное сгорание газов, и мы видим выходящий из трубы дым.

Похожим образом горит и уголь, ведь их состав очень похож: уголь — это та же древесина, за миллионы лет превратившаяся в камень. Но есть и отличия. В угле больше нелетучего углерода, есть негорючие минеральные добавки (зола), зато летучих веществ меньше: в буром угле их около 50%, в каменном 20–40%, а в антраците всего около 5%.

Вспомним, как топят обычную деревенскую печь. На колосники в топку кладут немного дров и зажигают их. Когда дрова разгорелись, начинают засыпать уголь: сначала немного, а потом, когда первая порция разгорится, засыпают основную порцию угля.

В момент розжига дров и угля идет дым: температура в этот момент еще недостаточна для полного сгорания. Когда засыпали основную порцию угля, горящий нижний слой нагревает верхние слои, из них активно выделяется газовая фаза, но для ее сгорания не достаточно ни температуры, ни кислорода, так как колосники плотно закрыты углем, а воздух подается снизу через колосники и весь кислород расходуется в нижнем слое. Газы, вместо того, чтобы сгорать и обогревать наш дом, просто улетают в трубу. Так топится деревенская печь.

Посмотрим, что происходит в «современных» угольных печах с верхней загрузкой и в котлах других типов. Производители котлов стремятся сделать котел дешевым и долговечным, поэтому стенки котла, где происходит горение, делают водоохлаждаемыми. То есть, котел одновременно является и частью теплообменника и не прогорает, так как температура стенок котла равна температуре воды в котле.

Вроде бы все правильно, но не совсем.

Для того чтобы котел работал с высоким КПД, необходимо в топку подавать строго выверенное количество кислорода: не больше и не меньше.

Если подать меньше, не будет полного сгорания; если больше, лишний воздух просто нагреется и уйдет в трубу, унося тепло и снижая КПД. Количество воздуха должно быть пропорционально количеству выделившихся газов.

В существующих бытовых котлах нет механизмов контроля за правильностью процесса горения. Автоматика отслеживает температуру и пытается ее регулировать, меняя подачу воздуха. Когда температура в котле повышается, выделяется больше газов. Для их полного сгорания нужно больше кислорода, но автоматика как раз снижает поддув, чтобы уменьшить интенсивность горения. В итоге выделившиеся газы улетают несгоревшими.

Даже если кислорода достаточно, это еще не означает, что вся газовая фаза сгорит полностью: нужна еще высокая температура на всем пути горения, а он составляет более 1 м. В существующих же котлах уже через 20–40 см газы ударяются о холодные стенки котла, обтекая холодные стенки теплообменника, они частично гаснут и уносятся в трубу. Мы сами не дали им полностью сгореть, в итоге не только получили грязный дым, но и пустили «в трубу» часть угля.

Второй продукт неполного сгорания — сажа. Во время горения комочки угля раскаляются, и в них происходят микровзрывы и отстрел искр; то же самое мы видим когда горят хвойные дрова. Искра — это мельчайшая частичка угля, в основном углерод и зола. Углерод горит при температуре более 800ºС. Ударяясь о водоохлаждаемые стенки, эти частички сразу гаснут и оседают на теплообменнике в виде сажи.

Исправить дело можно: для этого нужно разнести процесс горения и теплообмена, дать углю время сгореть полностью. Этот принцип мы реализовали в «Термороботе» — разработанной нами автоматической модульной угольной котельной. В котле «Терморобота» есть дожигатель — длинный раскаленный канал, в который подается нужное количество воздуха. Этим объясняется его высокий КПД и чистота выходящих газов: полностью сгоревший уголь — это невидимый и безвредный углекислый газ, водяной пар и другие продукты полного сгорания.

Решение не дешевое: такой котел — это более 600 кг специальных жаростойких материалов. Конечно, он стоит гораздо дороже традиционных бытовых котлов, но если этого не сделать, из трубы будет идти дым, а топливо сгорать не полностью.

Таким образом, проблема дыма кроется не в угле, а в способе его сжигания. «Терморобот» — это новый шаг в технологии бытовых угольных котельных. Он способен изменить сложившиеся стереотипы и показать каждому человеку, что угольное отопление — это удобно, дешево и экологически чисто.