Приложение к постановлению

администрации города

от «05» октября 2012 № 1503-п

**Городская долгосрочная целевая программа "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в городе Назарово"   
на 2013-2015 годы**

**Города Назарово**

2012г

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование программы; | Городская долгосрочная целевая программа "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в городе Назарово" 2013 - 2015 годы (далее - программа) |
| Основание для разработки программы (наименование, номер и дата правового акта); | Федеральный закон от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»,  Постановление Правительства Российской Федерации от 31.12.2009 г. № 1225 «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности». |
| Заказчик программы; | Администрация города Назарово |
| Исполнители мероприятий программы; | Администрация города Назарово, муниципальные учреждения и предприятия города Назарово, предприятия и организации всех форм собственности, население города Назарово. |
| Разработчики программы; | Администрация города Назарово |
| Главный распорядитель бюджетных средств; | Администрация города Назарово, Управление образования администрации города, Отдел культуры администрации города |
| Цели и задачи программы; | 1. Создание организационных условий для эффективного использования энергетических ресурсов, стимулирования проведения энергосберегающей политики.  2.Создание условий для обеспечения энергосбережения и повышения энергетической эффективности в жилищном фонде.  3.Создание организационных условий для эффективного использования энергетических ресурсов, стимулирования проведения энергосберегающей политики бюджетной сферы;  4. Создание условий для обеспечения энергосбережения и повышения энергетической эффективности в системах коммунальной инфраструктуры.  5. Создание условий для обеспечения энергосбережения и повышения энергетической эффективности в транспортном комплексе. |
| Целевые индикаторы и показатели результативности; | Снижение потребления энергоресурсов (на 3 % ежегодно) и тепловой энергии (на 1% ежегодно) в муниципальных учреждениях. |
| Этапы и сроки реализации программы; | 2013-2015гг. |
| Объемы и источники финансирования; | Объём общего финансирования составляет:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 6100,00 тыс. руб. | в том числе: | | | |  | 2013 | 2014 | 2015 | |  | 4100,00 | 1000,00 | 1000,00 | | за счёт средств краевого бюджета: 3500,0 тыс. руб. | | | | |  | в том числе: | | | |  | 2013 | 2014 | 2015 | |  | 3500,0 | 0,00 | 0,00 | | за счёт средств местного бюджета: 2600,00 тыс. руб. | | | | |  | в том числе: | | | |  | 2013  600,00 | 2014  1000,00 | 2015  1000,00 | | за счет инвестиций иного характера: 0,00 тыс. руб. | | | | |  | в том числе:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 2013  0,00 | 2014  0,00 | 2015  0,00 | |  |  |  | | | | |
| Ожидаемые конечные результаты реализации программы | Снижение потребления топливно-энергетических ресурсов на 3% ежегодно за счет сокращения потерь и рационализации энергопотребления города.  Обеспечение оптимального энергетического и финансового баланса города в сферах энергопроизводства, транспорта, преобразования и потребления энергоресурсов, создание механизмов контроля, учета и регулирования потребления энергоресурсов.  Экономическое стимулирование энергосбережения в бюджетной сфере и в промышленности. Сокращение потребления энергоресурсов на всех стадиях от производства до потребления, снижение удельных бюджетных затрат на содержание энергохозяйства города на 3% ежегодно. |
| Система организации контроля за исполнением программы | Администрация города Назарово. |

1. ОБОСНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ

**2.1. Постановка проблемы и обоснование необходимости принятия программы.**

Одним из основных принципов формирования Программы энергос­бережения должен быть принцип минимизации затрат на реализацию ме­роприятий по отношению к объему получаемой при этом экономии топли­ва и энергии. Этот принцип реализуется путем отбора наиболее эффек­тивных проектов и первоочередной реализации мер с минимальными за­тратами. В качестве оценки, при этом может быть использован показатель удельных затрат (отношение затрат на реализацию мероприятия к эконо­мии за весь срок его действия, выраженный в условном топливе).

В программу включены лишь те мероприятия, у кото­рых удельные затраты ниже стоимости сэкономленного топлива и электро­энергии.

На первом этапе должны быть реализованы мероприятий с малым сроком окупаемости. Абсолютный приоритет среди энергосберегающих мероприятий должны иметь так называемые "беззатратные" мероприятий, осуществление которых может быть проведено за счет улучшения органи­зации функционирования предприятия, наведения элементарного порядка. Такие мероприятия могут дать от 5 до 25% экономии.

В основу реализации финансового механизма Программы наложен принцип «Средства на энергосбережение - в самом энергосбережении». При определении значимости и очередности проведения энергосберегающих мероприятий учитывались:

* Результаты анализа расходной части городского бюджета;
* Затраты на проведение мероприятия и прогнозная оценка полученного результата;
* Повышение качества и надежности энергоснабжения.

Учитывая расходы городского бюджета в оплату за тепловую энергию бюджетными организациями и расходы по датированию разницы в тарифах на тепловую энергию для населения; значимость тепловой энергии для жизнеобеспечения города; степень износа систем теплопотребления бюджетных организаций и жилого фонда и тепловых сетей.

Программой предусматривается направлять часть средств, выделенных на мероприятия повышающие эффективность потребления, транспорта и производства тепловой энергии. Из этих средств направлять на модернизацию систем теплопотребле­ния зданий бюджетной сферы и жилого фонда города, на реконструкцию тепловых се­тей, котельных и т.п. Настоящую программу следует рассматривать как первый шаг по смягчению непроизводительных затрат. В дальнейшем планируется на основе ана­лиза полученных результатов корректировать отдельные накопления Про­граммы.

Общее руководство Программой осуществляет Администрация города при участии веду­щих специалистов коммунальных служб города.

Особенностью разрабатываемой программы "Энергосбережение г. Назарово является, то, что она рассчитана на короткий срок 2013-2015 гг.

При формировании энергосберегающих, мероприятий необходимо так же учитывать отсутствие в настоящий период механизма инвестиций и механизма, стимулирующего проведение энергосберегающих мероприятий при производстве транспорте и потреблении тепла.

Ввиду отсутствия механизмов экономического стимулирования энер­госбережения на этом этапе могут быть использованы лишь принципы ад­министративного управления и организационные методы реализации ме­роприятий.

Вместе с тем, в этот период, учитывая намеченную тенденцию улуч­шения экономической ситуации и инвестиционного климата, могут быть выполнены научно-исследовательские и проектно-конструкторские разра­ботки и начата реализация мероприятий, требующих инвестиций и обеспе­чивающих долгосрочный существенный энергосберегающий эффект.

**2.2. Основные цели и задачи, этапы и сроки выполнения программы, целевые индикаторы и показатели.**

В целях обеспечения реализации на территории города Назарово Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – Федеральный Закон № 261-ФЗ) необходима реализация мероприятий, обеспечивающих в установленные законом сроки выполнение основных задач в области энергосбережения.

Целевые показатели программы в области энергосбережения и их значение по годам (согласно постановлению правительства РФ № 1225):

Группа А – Общие целевые показатели в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

Группа B – Целевые показатели в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, отражающие экономию по отдельным видам энергетических ресурсов (рассчитываются для фактических и сопоставимых условий);

Группа C – Целевые показатели в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в бюджетном секторе;

Группа D – Целевые показатели в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в жилищном фонде;

Группа E – Целевые показатели в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в коммунальной инфраструктуре;

Группа F – Целевые показатели в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в транспортном комплексе.

**2.1. Глобальной целью Программы**

Создание организационных, правовых, экономических, научно-технических и технологических условий, обеспечивающих ежегодное относительное снижение затрат энергоресурсов по сравнению с их потреблением и переход хозяйства города на энергоэффективный путь развития при одновременном обеспечении улучшения социально-бытовых условий населения.

**2.2. Целями настоящей программы являются:**

* повышение эффективности использования энергетических ресурсов.
* сокращение удельных расходов энергоресурсов (водных ресурсов) без ущемления интересов населения и промышленных предприятий;
* снижение финансовой нагрузки на бюджет города за счет сокращения платежей за топливо, тепловую и электрическую энергию;
* улучшение финансового состояния предприятии города за счет снижения платежей за энергоресурсы ;
* дополнительное пополнение бюджета города за счет налоговых поступлений; создание экономических, технических и организационных условии для эффективного использования энергетических ресурсов, стимулирования проведения энергосберегающей политики производителями и потребителями энергии на основе экономической заинтересованности;
* создание условий для реализации жилищно-коммунальной реформы;
* снижение экологической нагрузки на окружающую среду города.

Цели Программы будут достигаться путем внедрения эффективных технологий и разработки эффективных финансово-экономических механизмов производства, транспортировки, преобразования и потребления энергетических ресурсов, проведения мероприятий по энергосбережению, внедрения систем учета и регулирования.

**2.3. Задачи, которые необходимо решить для достижения поставленных целей:**

**2.3.1. В экономической сфере:**

-составление финансового баланса энергопроизводства и энергоиспользования;

-снижение доли бюджетных расходов, направляемых в качестве дотаций за потребление энергетических ресурсов в коммунальном хозяйстве и бюджетной сфере ;

-снижение удельного потребления энергоресурсов на душу населения;

**2.3.2. В производственной сфере:**

-сокращение прямых (расчетных) потерь энергетических ресурсов в инженерных сетях.

-снижение удельного потребления энергетических ресурсов на единицу выпускаемой продукции и оказываемых услуг предприятий и организаций;

-снижение удельных расходов топливно-энергетических ресурсов на единицу отпускаемой потребителям электрической и тепловой энергии на электростанциях и котельных;

-повышение теплозащиты зданий и сооружений.

**2.3.3. В социальной сфере;**

-создание новых рабочих мест и повышение уровня занятости

населения;

-адресная поддержка малообеспеченных групп населения;

-улучшение условий труда.

**2.3.4. В научно-технической сфере:**

-установление общего и достижимого для реального использования в ближайшие годы потенциала энергосбережения в г. Назарово;

-повышение эффективности использования научно-технического потенциала г. Назарово в части энергосбережения;

-повышение энергетического КПД действующих энергетических установок;

**2.3.5. В экологической сфере:**

-сокращение выбросов в окружающую среду;

-повышение эффективности водных и других естественных источников ресурсов города;

-приведение качества воздуха, воды, почвы к экологическим стандартам.

**2.3.6. В политической сфере:**

-повышение энергетической безопасности г. Назарово;

-повышение удовлетворенности населения результатами деятельности органов управления г. Назарово.

В результате осуществления основных мероприятий Программы должно быть достигнуто снижение потребления энергоресурсов на 20-30% от общего потребления энергоресурсов в городе в настоящее время, а также улучшение экологической обстановки в городе.

Наименование целевых показателей в области энергосбережения и их значение по годам (согласно постановлению правительства РФ № 1225).  
Расчет показателей представлен в приложении 2, по формулам, рекомендованным в Приложении 3.

**2.4. Основными принципами настоящей Программы являются:**

* Приоритет повышения эффективности использования топлива и энергии над увеличением объемов добычи и производства.
* Сочетание интересов потребителей, поставщиков и производителей топлива и энергии.
* Первоочередность обеспечения выполнения экологических требований к добыче, производству, переработке, транспортировке и использованию топлива и энергии.
* Удовлетворение обоснованных потребностей населения в топливе и энергии, защите среды обитания и жизнедеятельности человека.
* Обязательность учета юридическими лицами производимых или расходуемых ими энергетических ресурсов, а также учета физическими лицами получаемых ими энергетических ресурсов.
* Сертификация топливно-, энергопотребляющего, энергосберегающего и диагностического оборудования, материалов, конструкций, транспортных средств, а также энергетических ресурсов.
* Заинтересованность производителей и поставщиков энергетических ресурсов в применении эффективных технологий.
* Открытость Программы по составу участников, направлениям энергосбережения, отраслевым и территориальным подходам.
* Осуществление мероприятий Программы за счет собственных средств, либо на возвратной основе.
* Предоставление льгот по проектам энергосбережения на конкурсной основе.

**3.Основные мероприятия программы энергосбережения г.Назарово**

Обоснованием выбора программных мероприятий, с учетом рекомендаций, зафиксированных в нормативных актах, принятых в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности является Приказ Минэкономразвития России № 61 от 17.02.2010);

**3.1.Энергоаудит**

Энергетический аудит дает возможность выяснить конкретную ситуацию на каждом элементе ТЭС и наметить дальнейшую программу реализации энергосберегающих мероприятий. Поэтому энергоаудитом должны охватываться все элементы всех составляющих ТЭС, на которых планируется проведение каких-либо работ. Сам по себе энергоаудит относительно малозатратное мероприятие, но требует хорошего приборного оснащения.

Помимо приборного оснащения для успешного проведения энергоаудита необходимо иметь высококвалифицированных и разносторонне подготовленных специалистов. При широком развертывании работ по энергоаудиту необходимо организовать их предварительное обучение по соответствующим программам.

Паспортизация позволяет обосновать лимиты потребления энергоресурсов, учитывающие теплотехнические характеристики строений и инженерное обеспечение последних, климатические условия местности и санитарно-гигиенические нормы. Это достаточно трудоемкое мероприятие. Оно осложняется тем, что во многих организациях первичная документация на строения утеряна и о ее восстановлении говорить не приходится. Тем не менее, проведение данных мероприятий дает наиболее достоверные результаты, позволяет более точно спланировать объемы потребления энергетических ресурсов организации, определить резервыпо снижению расходов энергоресурсов, экономическую целесообразность проведения тех или иных энергосберегающих мероприятий.

Это позволяет решить основные задачи:

* создание единой базы данных для планирования расходов бюджетных организаций за коммунальные услуги;
* введение обоснованных лимитов потребления топливно-энергетических ресурсов в организациях бюджетной сферы;
* организацию расчетных платежных схем за поставляемые - получаемые топливно-энергетические ресурсы;
* организацию контроля за дисциплиной цен организаций-поставщиков коммунальных услуг, обслуживающих бюджетные организации.

Параллельно с введением паспортов организаций предусмотрена паспортизация теплоисточников города (по единой форме — технический паспорт котельной).

По аналогии с паспортами организаций построен паспорт муниципального образования. В нем определены:

* основные показатели потребления и производства ТЭР города (в абсолютных и удельных показателях);
* основные направления работ по рациональному их использованию.

**3.2** **Разработка гидравлических режимов работы теплосети.**

При наладке гидравлических режимов работы теплосети улучшаются характеристика работы и устойчивость систем теплопотребления, что в конечном итоге улучшит теплоснабжение потребителей и уменьшит объем сливаемого теплоносителя

**3.3 Совершенствование теплоэнергетических систем.**

Существенные резервы энергосбережения имеются во всех составляющих ТЭР: на источниках, в тепловых сетях, в системах энергоснабжения зданий и сооружений.

**3.4 Реконструкция источников тепла**

Источниками тепловой энергии в Назарово являются НГРЭС, мелкие и средние котельные. Основным топливом на НГРЭС и котельных служат дешевые местные бурые угли. К.П.Д. котельных установок не соответствует современным требованиям. Это относится к мелким котельным, К.П.Д. котлов которых иногда не превышает 60 %.

Для повышения эффективности работы котельных установок необходимо проводить следующие мероприятия:

* снижение присосов по газовому тракту котлоагрегатов;
* оборудование котельных установок системами ХВО и деаэрирование питательной воды;
* очистка внутренних поверхностей от накипи;
* организация забора воздуха из верхней части помещения котельной;
* внедрение высокоэкономичных двухконтурных схем;
* повышение теплоизоляции котлов и трубопроводов;
* замена низкоэффективных котлоагрегатов.

**3.5 Реконструкция тепловых сетей**

У большинство тепловых сетей на территории г.Назарово выработано больше половины ресурса. Ремонты и замена отработавших свой срок теплотрасс проводятся далеко не в полном объеме. В результате наблюдается высокая повреждаемость теплотрасс, которая по разным оценкам составляет одно-два повреждения на 1 км теплотрассы в год. Это приводит к частым отключениям и большим потерям теплоносителя. Наиболее эффективным решением, которое необходимо всемерно внедрять при замене старых и прокладке новых тепловых сетей является применение предизолированных труб в пенополиуретановой изоляции. Трубы с ППУ изоляцией снижают тепловые потери на 30-50%, а при затопленных тепловых сетях в 1,5-2 раза, имеют срок службы 30-50 лет, допускают бесканальный способ прокладки и их прокладка обходится дешевле, по сравнению с традиционной канальной.

Применение ППУ изоляции решает проблему снижения тепловых потерь и защиты внешней поверхности труб от наружной коррозии. Проблема же внутренней коррозии остается открытой, а она для микрорайонов Горняк, Механизация и СМП-268 стоит очень остро. В микрорайонах Горняк и Механизация общий объем утечек из теплосети примерно в три раза превышает общие мощности систем ХВО и деаэрации подпиточной воды. На подпитку теплосетей на 2/3 идет сырая озерная вода, что приводит к существенному возрастанию внутренней коррозии и быстрому заносу шламовыми отложениями отопительных приборов и трубопроводов систем отопления зданий и сооружений.

Положительные результаты при решении этой проблемы могут быть достигнуты следующими мероприятиями:

* наладкой гидравлических режимов теплосетей, что в конечном итоге улучшит теплоснабжение потребителей и уменьшит объем сливаемого теплоносителя ;
* переходом на закрытые системы ГВС;
* переходом на независимые системы отопления;
* увеличением мощностей ХВО и деаэрационного оборудования;
* Наиболее быстрый эффект может быть получен за счет первых двух мероприятий.

**3.6 Реконструкция ЦТП, ИТП и насосных станций**

На ЦТП, ИТП устанавливается теплообменное и насосное оборудование. На насосных станциях перекачивающие насосы. Для минимизации потерь энергии характеристики сети, насоса и электродвигателя должны быть согласованы между собой. Чаще всего это согласование выполняется для номинального режима работы. Однако из-за дискретного ряда типоразмеров насосов и двигателей иногда такое согласование не достигается и для номинального режима или выполняется с солидным запасом. В результате насос и двигатель работают с меньшим к.п.д., у двигателей уменьшается и cos ϕ, а на перекачку воды затрачивается больше электроэнергии. Кроме того, возрастает давление в напорной магистрали насоса и утечки перекачиваемой жидкости.

Анализ режимов работы насосных установок холодного и горячего водоснабжения показал, что в среднем давление в системе водоснабжения при работе насосных установок без регулирования их производительности по напору и расходу на 15...35% превышает оптимальное давление, требуемое по условиям водопотребления.

Регулирование производительности насосов либо не применяется совсем, либо для этого используется весьма неэкономичные методы: рециркуляция (перепуск) или дросселирование потока среды.

Экономия энергии на насосах может быть получена за счет следующих мероприятий:

* замены насосов на более совершенные и экономичные;
* установки дополнительного насосного агрегата малой мощности, если имеет место длительная работа с пониженной производительностью;
* применение многоскоростных двигателей;
* переключением обмоток электродвигателя с треугольника на звезду;
* частотным регулированием насоса.

Последний способ является наиболее эффективным, так как при внедрении частотно-регулируемого привода параметры насосных установок водоснабжения (производительность и напор) приводятся в соответствие с требуемыми параметрами по условиям водопотребления за счет изменения частоты вращения на валу насосного агрегата. С регулируемым электроприводом насосного агрегата поддерживается необходимое (оптимальное) давление в системе водоснабжения.

Согласно полученной информации, реально достигнутая экономия при внедрении частотно-регулируемого привода в других регионах в среднем составляет по электроэнергии более 45%, а по воде около 15%. В отдельных случаях, например, за счет экономичного режима работы насосов в ночное время, экономия электроэнергии может достигать 70%.

Срок окупаемости установки регулируемых электроприводов обычно не превышает 2 лет.

При реконструкции теплообменного оборудования ЦТП, ИТП следует выполнять замену кожухо-трубных теплообменников на пластинчатые. Пластинчатые теплообменники обладают следующими преимуществами:

* более высокая надежность;
* компактность;
* простота обслуживания;
* малые затраты времени на ремонтные работы;
* минимальное гидравлическое сопротивление по обоим теплоносителям;
* высокие коэффициенты теплоотдачи;
* малая потеря температуры при теплообмене (можно достигнуть 2-3°С);
* высокий К.П.Д.

Пластинчатые теплообменники требуют очистки в процессе эксплуатации значительно реже, чем кожухотрубчатые, сам процесс чистки значительно проще и легче.

Отложения на поверхности пластин из нержавеющей стали накапливаются очень медленно, поскольку налипание обычных для систем теплоснабжения отложений на нержавеющую сталь марки AISI 316 очень слабое. Кроме того, течение жидкостей организовано таким образом, что застойных зон нет и, следовательно, нет оседания механических включений. Очистка загрязненных поверхностей пластин проводится предельно просто. Достаточно разобрать аппарат и промыть пластины.

**3.7 Установка циркуляционных насосов в зданиях с ухудшенной циркуляцией**

В городе Назарово, как правило, на наиболее удаленных от источников теплоснабжения участках теплосети наблюдается ухудшение теплоснабжения зданий. Причина этого состоит в том, что из-за разбалансированного гидравлического режима тепловой сети на таких участках существуют слишком малые перепады давления между подающей и обратной магистралями тепловой сети, которые составляют всего несколько метров водяного столба, а иногда бывают и меньше метра. В этой ситуации жителями или соответствующими эксплуатационными службами проводятся различные «наладочные» мероприятия:

* отблиновка элеваторов;
* расточка сопел или их полное удаление;
* запуск систем на «слив».

Все это ведет к дальнейшему ухудшению гидравлических режимов и разрастанию неблагополучной зоны, где, в свою очередь, так же начинают проводиться «наладочные» работы.

Разорвать этот порочный круг и существенно улучшить теплоснабжение таких районов позволит переход к насосному подсоединению потребителей. При этом вместо элеватора устанавливается прямо на трубопровод линейный насос с малым напором, который обеспечивает гарантированную циркуляцию теплоносителя в системе теплоснабжения.

При установке циркуляционных насосов необходимо правильно рассчитать их характеристики и осуществлять мероприятия, обеспечивающие их надежную работу.

На рынке России представлены линейные насосы фирм Grundfos, Wilo, KSB, Smedegaard. Насосное подсоединение решает проблему обеспечения потребителя теплом и дает энергосберегающий эффект за счет ликвидации сливов теплоносителя.

3.8 Установка балансировочной арматуры

В многоэтажных административных и жилых домах применяется однотрубный вариант системы отопления, когда все отопительные приборы по одному стояку включены последовательно. Обводные перемычки и регулирующая арматура на конвекторах, как правило, не устанавливается. В случае установки радиаторов регулирующие вентили встречаются, но, вследствие их низкого качества для регулирования не используются.

В промышленных и , иногда, малоэтажных жилых зданиях применяются двухтрубные системы. Но работоспособной регулирующей арматуры на отопительных приборах и отдельных стояках (ветвях) такие системы так же не имеют.

Гидравлическая настройка отдельных стояков или ветвей системы осуществляется путем установки ограничительных шайб на входе в отдельный стояк или ветвь. Аналогичным образом шайбируются и трубопроводы к отдельным объектам. Этот метод позволяет уменьшить общий расход циркулирующей воды и поддерживать более или менее приемлемый гидравлический режим тепловой сети. Но осуществить быструю и точную настройку гидравлических режимов или их оперативную корректировку в случае перехода на другой режим шайбированием невозможно.

В мировой практике для решения этих проблем широко применяются балансировочные (корректировочные, регулировочные) вентили.

Балансировочные вентили устанавливаются вместо дроссельных шайб и могут выполнять следующие функции:

* запорной арматуры;
* арматуры для опорожнения и заполнения системы;
* измерения расхода и температуры;
* тонкого регулирования расхода теплоносителя.
* В России применяются вентили Ballorex фирм Broen (Дания), Oventrop (Германия), Tyr & Andersen Gidronig АБ (Швеция).

Опыт применения балансировочных вентилей в г.г. Калининграде и Уфе показывает, что удается сократить расход теплоносителя в системах на 35 - 80%, улучшить теплоснабжение объектов и уменьшить сливы теплоносителя.

**3.9 Установка приборов учета тепловой энергии на объектах бюджетной сферы и ЖКХ.**

Приборы учета тепловой энергии и теплоносителя позволяют выполнять расчеты между поставщиками и потребителями исходя из реальных объемов выработанной, переданной и полученной тепловой энергии и теплоносителя.

В городе накоплен опыт проектирования, установки и эксплуатации приборов учета. Для широкого применения приборов учета тепловой энергии в ЖКХ и бюджетной сфере необходимо разработать типовые решения и ограничить перечень применяемых датчиков расхода, температуры, давления и тепловычислителей.

Как показывает опыт, применение теплосчетчиков у потребителей дает экономию финансовых средств в размере 20-30%.

**3.10 Установка приборов учета холодной воды на зданиях бюджетной сферы города.**

Фактические удельные расходы энергоресурсов медицинских учреждений отличаются от договорных в несколько раз. Установка счетчиков холодной воды позволит сократить расходы бюджета в несколько раз. Практика установки приборов в городе Назарово показывает возможность реального сокращения расходов бюджета в 3-10 раз.

Учет потребления позволит провести и ряд сберегающих мероприятий в зданиях бюджетной сферы, пересмотреть договора и установить реальные лимиты и нормы потребления.

**3.11Транспорт тепловой энергии**

Износ тепловых сетей составляет -60%. в результате - высокая степень аварийности и сверхнормативные потери тепла.

На большой части теплоисточников (котельных) не установлены системы учета отпуска тепла.

Анализ систем транспорта тепла показывает, что основные потери энергии связаны:

- с неудовлетворительным состоянием и низкой надежностью трубопроводов;

- с неудовлетворительным гидравлическим и тепловым режимами работы как магистральных, так и разводящих систем:

- с отсутствием автоматических систем регулирования отпуска и потреб­ления тепловой энергии:

* с прокладкой тепловых сетей в проходных каналах и несовершенством их изоляции;
* с неудовлетворительной подготовкой сетевой воды (деаэрация, биологическая очистка):
* с несовершенством приводов насосных агрегатов:
* с низкой эффективностью и надежностью работы теплообменников:
* с высокой степенью централизации теплоснабжения и как следствие большой протяженностью трубопроводов.

Анализ технологических схем, оборудования и состояния теплоисточников и систем транспорта тепловой энергии позволяет сформулиро­вать следующие основные цели и задачи по энергосбережению в этой об­ласти:

- Разработка комплекса организационных, малозатратных, быстроокупаемых мероприятий, направленных на сокращение основных потерь топлива и электроэнергии

- Разработку и внедрение более эконо­мичного и надежного оборудования для подлежа­щих техническому перевооружению котельных и тепловых сетей с учетом снижения вредных, твердых, газообразных выбросов и жидких стоков.

**3.12 Электроэнергетика**

Сферу потребления электрической энергии, находящуюся в муниципаль­ной собственности, уместно характеризовать как крайне неэффективную. Сего­дня практически никто не в состоянии ответить на вопрос, а каков же реальный потенциал электроэнергосбережения, каковы его наименее затратные направ­ления. Вместе с тем, используя имеющуюся статистику электропотребления или целенаправленно набрав таковую, можно в течение 5-6 месяцев научно и реально обосновать этот потенциал и сформировать организационные меры, которые позволят получить энергетический эффект практически без капитало­вложений и тем самым снизить бюджетную нагрузку муниципальных образо­ваний. Кроме того весьма актуальной является замена нерегулируемых электроприводов на частотно-регулируемые асинхронные электроприводы. Как показывает практика ряда го­родов (Ангарска, Иркутска, Новосибирска и др.) при правильно выбранных ха­рактеристиках электроприводов капиталовложения на такую замену окупаются в течение одного года, а экономия электрической энергии составляет до (30-35)%. Всем хозяйствующим организациям целесообразно предложить пересмотр технических средств и затрат на электроосвещение. С одной стороны, эти предприятия являются субъектами муниципальных бюджетов, но нельзя не видеть, что их модернизация способст­вует реальному продвижению мероприятий реформы ЖКХ и снижению бюд­жетных затрат города.

**3.13 Осветительные установки г. Назарово**

Коммунальными потребителями света в городе являются:

* освещение улиц и площадей;
  + внутреннее освещение жилья, школ, больниц, административных зданий и помещений различного назначения;
  + Основными источниками экономии электроэнергии в указанных осветительных установках являются:
  + замена ламп;
  + подбор светильников;
  + автоматизация управления освещением;
  + регулирование режимов освещения;
  + снижение потерь энергии в сетях освещения.

Все указанные мероприятия могут быть отнесены к малозатратным мероприятиям.

Одним из наиболее эффективных способов уменьшения установленной мощности и снижения затрат на освещение является использование экономичных источников света с наибольшей световой отдачей. В большинстве осветительных установок специфические требования к параметрам источников света отсутствуют. Если в конкретных случаях при выборе типа лампы не приходится учитывать ограничений, связанных с необходимостью обеспечения правильной цветопередачи, тонкого цветоразличения, устранения радиопомех и т. п., то основным критерием выбора ламп является минимизация установленной мощности освещения.

Максимально возможная экономия электроэнергии, получаемая за счет правильного выбора источника света, определяется его энергетической эффективностью. Последняя зависит от следующих факторов:

1) световой отдачи источника света (*h*);

2) потерь мощности в пускорегулирующих аппаратах (ПРА) для газоразрядных ламп, учитываемых коэффициентом;

3) нормативных требований к осветительной установке, зависящих от типа используемого источника света (к ним относятся нормируемая освещенность *Ен* и коэффициент запаса *Кз).*

Нормируемая освещенность в соответствии с действующими нормами искусственного освещения одинакова для установок внутреннего освещения с любыми газоразрядными источниками света. Для осветительных установок с лампами накаливания она должна быть снижена на одну или две ступени. Анализ значений нормируемой освещенности показывает, что среднее ее значение для установки с лампами накаливания составляет при снижении на одну ступень - 0,67 значения нормируемого для установок с газоразрядными источниками света, а при снижении на две ступени - 0,46.

Эти данные показывают, что экономия электроэнергии при замене менее экономичных источников света на более экономичные может быть очень велика.

Для обеспечения рационального использования электроэнергии, расходуемой на освещение, во всех случаях, где не имеется специфических противопоказаний, в качестве источника света целесообразно применять газоразрядные лампы. Лампы накаливания являются наименее экономичным источником света. Область их применения определяется чисто техническими соображениями.

Несмотря на высокую цену этих ламп применение их несомненно экономически выгодно.

**4. Механизм реализации программы.**

Для успешной реализации поставленных в Программе задач, необходима нормативная база. Большое количество имеющихся государственных и региональных документов не учитывают специфику энергоснабжения бюджетных организаций и жилого фонда города.

Отсутствие соответствующих нормативных документов будет являться сдерживающим фактором реализации Программы. Нет методики оценки полученных результатов от реализации энергосберегающих мероприятий, методики полученного эффекта. Это в свою очередь не позволит реализовать основной принцип финансирования Программы – принцип «самоокупаемости».

Проблемы энергоснабжения города (проблемы тепловых сетей, проблемы потребителей энергии) взаимосвязаны и порождают друг друга. Повышение эффективности использования энергии на любом предприятии, организации не относящихся к бюджетной сфере, жилому фонду автоматически приведет к снижению потерь теплоты, к улучшению гидравлического режима тепловых сетей, к улучшению теплоснабжения ВСЕХ Потребителей города, к уменьшению расходов бюджета.

Основными проблемами энергоснабжения объектов бюджетной сферы и жилого фонда города являются;

* Высокая степень износа внутридомовых систем энергоснабжения;
* Несоответствие фактических параметров теплоносителя на тепловых вводах зданий расчетным значениям.
* Абсолютная неприспособленность систем энергопотребления зданий и установленного оборудования к эффективному использованию поступающей энергии.
* Отсутствие приборов учета и регулирования тепловой энергии у бюджетополучателей и населения ведет к отсутствию заинтересованности по рациональному использованию т/энергии.
* Высокие затраты на эксплуатацию внутридомовых систем энергоснабжения.
* Использование «морально» устаревшего оборудования с низкой степенью надежности и сроком эксплуатации отражается на высокой себестоимости оказания коммунальных услуг.
* Рост нагрузки на местные бюджеты по дотированию разницы в тарифах на тепловую энергию и воду.
* Большая степень изношенности энергооборудования источников, распределительных сетей и систем энергоснабжения зданий и сооружений;
* Большой уровень потерь тепловой энергии и теплоносителя (ТЭТ) во всех элементах систем теплоснабжения;
* Недостаточный уровень оснащенности измерительными приборами, в том числе теплосчетчиками, и полное отсутствие систем регулирования у потребителей;
* Несовершенные и неподдающиеся, из-за отсутствия соответствующей арматуры, гидравлической балансировке системы теплоснабжения;
* Низкий уровень эксплуатации теплоэнергетических систем;
* Низкое качество запорно-регулирующей арматуры;
* Отсутствие стимулов к энергосбережению.

## Такие условия, с одной стороны, очень перспективны для энергосбережения, но с другой стороны, требуют больших капиталовложений и четкой, хорошо скоординированной программы действий.

Энергосберегающие мероприятия в системах энергопотребления делятся на две группы:

* - мероприятие повышающие эффективность использования энергии;
* - мероприятия уменьшающие эксплуатационные затраты и повышающие надежность энергоснабжения.

**5. Организация управления программой и контроль за ходом ее выполнения.**

Высшим этапом работ по контролю и учету расхода энергоресурсов и воды в жилищно-коммунальном хозяйстве является создание автоматизированных систем диспетчерского контроля и управления (АСДКУ).

АСДКУ создаются:

Основными задачами АСДКУ являются оперативный контроль текущих параметров потребления ресурсов, а также анализ режимов эксплуатации, оптимальное управление и регулирование объектами тепловодоснабжения.

Для этих целей МКД оснащаются датчиками и управляемыми исполнительными меха­низмами, а также аппаратурой сбора и передачи данных от контролируемых объектов на диспетчерский пункт, оснащенный компьютером с соответствующими программными средствами (АРМ-диспетчера).

Виды и количество датчиков и исполнительных механизмов зависят от состава и тех­нических характеристик объектов.

АСДКУ жилищного фонда создаются для контроля за работой инженерного оборудо­вания зданий. Центром такой системы является объединенный диспетчерский пункт (ОДС). Сюда по каналам связи (телефонным линиям, УКВ-радиосвязи, оптоволоконным каналам) поступает информация от инженерного оборудования каждого из контролируе­мых зданий.

Для дистанционной передачи, данных используются микропроцессорные телеком­плексы. В ОДС устанавливается компьютер, а в зданиях - микропроцессорные контрол­леры.

В АСДКУ жилищного фонда можно контролировать работа лифтового хозяйства, ох­ранная сигнализация (доступ в подвалы, чердаки и др.) и затопление подвалов, а также производится учет и анализ расхода тепла на отопление, расхода и температуры горячей воды, расхода холодной воды. Контролируются также давления теплоносителя и воды, расход и напряжение электроэнергии, выявляются причины аварий.

Важной функцией АСДКУ является учет аварий и повреждений, контроль и учет ава­рий и повреждений, контроль и учет выполнения ремонтных работ по заявкам жильцов.

Создание АСДКУ предприятий водоснабжения, теплоснабжения и жилищного фонда позволяет значительно повысить оперативность контроля и управления объектами, сни­зить на 10 - 12% потребление энергетических ресурсов, уменьшить на 10 - 20% потери воды, сократить в 1,5 - 2,0 раза число аварий при существенном ускорении сроков их об­наружения и ликвидации. Затраты на создание АСДКУ окупаются, как правило, за срок до 2-х лет.

**6. Оценка социально-экономической эффективности от реализации программных мероприятий.**

Одной из основных задач энергоресурсосбережения является организация общедомо­вого приборного учета расходов тепла, горячей, холодной воды и электроэнергии у потребителя. Общедо­мовые электросчетчики, теплосчетчики и расходомеры холодной воды следует устанавливать на вводах зданий, а в квартирах - расходомеры горячей и холодной воды.

Создание систем приборного учета расхода тепла, воды и электроэнергии является одним из важных путей энергоресурсосбережения, позволяет упорядочить расчеты за ресурсы на основе регистрации фактического их потребления. Обязательное применение таких при­боров предусмотрено Законом РФ и входит во все программы энергоресурсосбережения.

В ООО «Жилкомсервис» накоплен опыт проектирования, установки и эксплуатации об­щедомовых приборов учета.

Как показывает опыт, применение теплосчетчиков установленных на вводе в кирпич­ные многоквартирные дома дает экономию финансовых средств в размере 5-20%.

Создание узлов учета должно производиться на основе проектов, согласованных с РСО (согласно "Правилам учета тепловой энергии...").

Практика установки приборов учета холодной воды в городе Назарово показывает воз­можность реального сокращения расходов воды на 8-20%.

МКД с нагрузкой менее 0.2 Гкал/час устанавливать теплосчетчики экономически не целесообразно в связи с повышенным сроком окупаемости(более 5 лет).

Применение общедомовых электросчетчиков позволяет привести в соответствие расчеты согласно Постановления № 307 от 23 мая 2006г.

Потери тепла через оконные проемы в 2 - 4 раза выше, чем через стены. Применение современных окон с двойным и тройным остеклением позволит в 1,5 - 2,0 раза сократить указанные потери.

Проблему снижения теплопотерь через оконные проемы необходимо решать ком­плексно с установкой современных окон в квартирах, подъездах и установкой современ­ных дверных блоков в подъездах. Деревянные двери в подъезд часто находятся в откры­том состоянии(разбиты, разбухли, вырваны пружины и т.д.).

Велика составляющая инфильтрационных потерь в общем тепловом балансе здания. Необходимо обеспечить хорошую герметичность стыков панелей, тамбуров подъездов, окон лестничных клеток. Особенно возрастает влияние инфильтрации в высоких зданиях, для которых велико давление "самотяги", пропорциональное величине:

(1/*Тнар* - 1/*Твн*)*Нзд*,

где:

*Тнар* - абсолютная температура наружного воздуха °К ;

*Твн* - абсолютная температура внутреннего воздуха °К;

*Нзд* - высота отапливаемой части здания.

При сокращении тепловых потерь через ограждающие конструкции имеется возмож­ность экономить около 32% на отоплении по сравнению с действовавшими нормами .

Выполнение основных мероприятий по утеплению и уплотнению ограждающих конст­рукций МКД позволит:

* сократить расход тепловой энергии на отопление МКД в среднем на 12%;
* создать благоприятные условия проживания населения в МКД.
* снизить эксплуатационные расходы;
* повысить коэффициент аккумуляции МКД.

**6.1. Срок окупаемости и расчетный экономический эффект.**

В среднем, при выполнении основных энергосберегающих мероприятий по утеплению и уплотнению ограждающих конструкций, при стоимости работ и материалов по утеплению и уплотнению основных ограждающих конструкций одного пятиэтажного 4-подъездного МКД 132 тыс. рублей, мероприятия окупятся за 6 лет.

* Затраты на установку пластиковых окон : 7 000\*16=112 000 руб
* Затраты на установку утепленных дверных блоков с доводчиками: 4\*16=64 000 руб
* Затраты на утепление чердака : 600\*500=300 000 руб.
* Средняя оплата тепловой энергии отопления за дом за календарный год: 610000рублей.
* Ориентировочный экономический эффект за 1 год по 1 дому составит: 610000\*12%= 73200руб.
* При планировании мероприятий по энергосбережению по каждому МКД проверена эффективность работы составляющих элементов системы горячего водоснабжения:
* теплообменник (в системах, подсоединенных к центральным тепловым пунктам - ЦТП, или к местным тепловым пунктам - ИТП);
* подающей трубопроводной сети, состоящей из разводящего трубопровода и водораз­борных подающих стояков;
* циркуляционной сети, состоящей из сборного циркуляционного трубопровода и цир­куляционных стояков;
* водоразборной, регулирующей и запорной арматуры;
* циркуляционного насоса (режимы эксплуатации и способы регулирования).

Эффективность работы систем горячего водоснабжения зависит, главным образом, от соблюдения гидравлического и теплового режимов, применяемых средств регулирования на переменных режимах.

При обследовании системы ГВС МКД установлены основные причинами нарушений гидравлического режима:

* уменьшение давления воды в городском водопроводе ниже требуемого;
* увеличенное сопротивление водонагревательных установок;
* завышенные напоры циркуляционных насосов при установке их на циркуляционных трубопроводах горячего водоснабжения;
* недогрев воды в водонагревательных установках, в результате которого повышается водоразбор, что приводит к увеличению потерь давления;
* нечеткое управление работой насосов и отсутствие надежных средств автоматиче­ского управления;
* неисправности запорной арматуры на трубопроводах системы горячего водоснабже­ния.

Основными причинами нарушения теплового режима в системах горячего водоснаб­жения являются:

* недогрев воды водонагревательными установками в результате уменьшения коэффи­циента теплопередачи из-за образования накипи, либо понижения температуры сетевой воды ниже минимально допустимой, либо неправильного включения секций водонагрева­теля по греющей воде, либо неисправностей или некачественной наладки регуляторов температуры и расхода воды;
* гидравлическая разрегулировка систем горячего водоснабжения, которая вызывается пониженным сопротивлением секционных узлов системы или циркуляционных колец;
* зарастание системы ГВС отложениями, которые можно отмыть при использовании комплексонов;
* потери воды вследствие утечек в разводящей системе.

Одной из основных проблем, мешающих эффективной работе систем ГВС, является образование отложений в бойлерах и системах циркуляции и подводки горячей воды к по­требителю.

Одной из важнейших причин повышенного потребления воды населением является низкая надежность арматуры и избыточное давление во внутренних сетях.

Превышение свободных напоров воды на нижних этажах является причиной значи­тельных расходов при выполнении бытовых процедур, утечек сливных бачков, когда вода через перелив поступает непосредственно в канализацию и т.д. Общая величина потерь из-за нерационального потребления холодной и горячей воды составляет 30 - 40%.

Применение комплекса мероприятий по повышению надежности арматуры и сниже­нию избыточного давления во внутридомовых трубопроводах холодного и горячего водо­снабжения, позволяет ликвидировать основные причины высокого водопотребления.

Повышение надежности арматуры достигается рядом технических решений, в частно­сти, заменой резиновых уплотнительных прокладок в вентильных головках на керамиче­ские шайбы со сроком службы порядка 20 лет без технического обслуживания, а также с применением специальных наполнительного и сливного клапанов для сливного бачка унитаза. Срок окупаемости шайб и клапанов не более 1 года.

Для ликвидации различий в условиях пользования водой на первом и последнем этажах рекомендуется использовать регуляторы расхода воды с диафрагмой. Они предназначены для обеспечения номинального расхода воды независимо от величины давления в водо­проводной сети.

Применение регуляторов расхода регламентировано СНиП 2.01.01-85\* "Внутренний водопровод и канализация зданий".

Регуляторы расхода воды обеспечивают снижение потребления холодной и горячей воды (и тепла на ее приготовление) не менее, чем на 20% без снижения комфортности пользования водой, срок окупаемости регуляторов от 2 - 3 месяцев до 1 года.

Рекомендуется устанавливать регуляторы в любых точках систем холодного и горячего водоснабжения, где давление превышает 0,15 МПа.

Наиболее эффективным решением проблемы теплопотерь при передаче тепло­носителя и воды в МКД, которое необходимо всемерно внедрять при замене старых и прокладке новых трубопроводов является применение современной высокоэффектив­ной теплоизоляции. Трубы с современной изоляцией снижают тепловые потери на 10-30%, имеют срок службы 30-50 лет.

Внедрение рациональных схем теплопотребления реконструкцией ЦТП, обеспечит минимальное потребление тепловой энергии и сетевой воды.

На ЦТП, ИТП планируется установка нового и замена теплообменного и насосного оборудования. На системе ГВС планируется установка циркуляционных насосов. Для минимизации потерь энергии характеристики системы, насоса и электродвигателя должны быть согласованы между собой. Чаще всего это согласование выполняется для номинального режима работы. Однако из-за дискретного ряда типоразмеров насосов и двигателей иногда такое согласование не достигается и для номинального режима или выполняется с солидным запасом. В результате насос работают с меньшим к.п.д., у дви­гателей уменьшается и cos ϕ, а на перекачку воды затрачивается больше электроэнергии. Кроме того, возрастает давление в напорной магистрали насоса и утечки перекачиваемой жидкости.

Анализ режимов работы насосных установок холодного и горячего водоснаб­жения показал, что в среднем давление в системе водоснабжения при работе насосных установок без регулирования их производительности по напору и расходу на 15...55% превышает оптимальное давление, требуемое по условиям водопотребления, что при­водит к повышенному расходу тепловой энергии, электрической энергии и воды.

Регулирование производительности насосов либо не применяется совсем, либо для этого используется весьма неэкономичные методы: рециркуляция (перепуск) или дросселирование потока среды.

Экономия энергии на насосах может быть получена за счет следующих меро­приятий:

* замены насосов на более совершенные и экономичные;
* переключением обмоток электродвигателя с треугольника на звезду;
* частотным регулированием насоса.

Последний способ является наиболее эффективным, так как при внедрении час­тотно-регулируемого привода параметры насосных установок водоснабжения (производи­тельность и напор) приводятся в соответствие с требуемыми параметрами по условиям водопотребления за счет изменения частоты вращения на валу насосного агрегата. С регу­лируемым электроприводом насосного агрегата поддерживается необходимое (оптималь­ное) давление в системе водоснабжения.

Согласно полученного анализа, реально достигнутая экономия при внедрении частотно-регулируемого привода в среднем составляет по электроэнергии более 45%, а по воде около 25%. В отдельных случаях, например, за счет экономичного режима работы насосов в ночное время, экономия электроэнергии может достигать 70%.

Срок окупаемости установки регулируемых электроприводов обычно не превы­шает 2 лет.

При реконструкции теплообменного оборудования ЦТП, ИТП планируется выполнять замену кожухо-трубных теплообменников на пластинчатые. Пластинчатые теплообменники обладают следующими преимуществами:

* более высокая надежность;
* компактность;
* простота обслуживания;
* малые затраты времени на ремонтные работы;
* минимальное гидравлическое сопротивление по обоим теплоносителям;
* высокие коэффициенты теплоотдачи;
* малая потеря температуры при теплообмене (можно достигнуть   
  2-3°С);
* высокий К.П.Д.

Пластинчатые теплообменники требуют очистки в процессе эксплуатации значи­тельно реже, чем кожухотрубчатые, сам процесс чистки значительно проще и легче.

Отложения на поверхности пластин из нержавеющей стали накапливаются очень медленно, поскольку налипание обычных для систем теплоснабжения отложений на нержавеющую сталь марки AISI 316 очень слабое. Кроме того, течение жидкостей организовано таким образом, что застойных зон нет и, следовательно, нет оседания ме­ханических включений. Очистка загрязненных поверхностей пластин проводится пре­дельно просто. Достаточно разобрать аппарат и промыть пластины.

Выполнение мероприятий по реконструкции ЦТП МКД позволит:

* сократить расход тепловой энергии на ГВС МКД в среднем на 12%;
* снизить эксплуатационные расходы;
* сократить расход холодной воды на ГВС МКД в среднем на 15%;
* создать комфортные условия проживания населения в МКД(круглосуточный обогрев ванной комнаты, равномерная подача горячей воды с температурой 50-60°С.)
* снизить эксплуатационные расходы на обслуживание ЦТП и регулировку ГВС;

**6.1.2. Срок окупаемости и расчетный экономический эффект.**

В среднем, при выполнении основных энергосберегающих мероприятий по реконструкции ЦТП, при стоимости работ и материалов по реконструкции одного ЦТП МКД 221 тыс. рублей, ориентировочно мероприятия окупятся за 3.5 года.

* Затраты на замену терморегулятора - 35 000\*1=35 000 руб.
* Затраты на замену водоподогревателя : 135 000\*1=135 000 руб.
* Затраты на установку циркуляционного насоса : 18 000\*1=18 000 руб.
* Затраты на замену задвижек на затворы ; 4200\*8=33600руб.

На 9-ти этажных ж.д. по адресу Арбузова №№87 , 88 планируется установка повысительного насоса с частотным регулятором. Затраты составят по 1 дому 112 тыс руб.

Затраты на установку частотного регулятора : 21 000\*2=42 000 руб

Затраты на замену насосного агрегата: 2\*35 000=70 000 руб

Срок окупаемости данного мероприятия ориентировочно 1год.

Переход к системе отопления с регулированием по расходу воды в системе позволяет достичь 10-15% экономии теплоэнергии. Кроме того, замена элеваторных узлов эконо­мичными малошумящими циркуляционными насосами с системой автоматического регу­лирования отопления дополнительно экономит тепловую энергию.

При установке циркуляционных насосов необходимо правильно рассчитать их характери­стики и осуществлять мероприятия, обеспечивающие их надежную работу.

На рынке России представлены линейные насосы фирм Grundfos, Wilo, KSB, Smedegaard. Насосное подсоединение решает проблему равномерного обеспечения помещений теплом и дает энергосберегающий эффект за счет ликвидации «перетопов» в отдельных кварти­рах близкорасположенных к элеваторному (тепловому) узлу и ликвидации «непрогрева» отопительных приборов концевых стояков.

* Выполнение мероприятий по установке тепловых узлов с насосным смешением в МКД позволит:
* сократить расход тепловой энергии на отопление МКД в среднем на 12%;
* создать комфортные условия проживания населения в МКД.
* снизить эксплуатационные расходы;
* повысить гидравлическую устойчивость системы отопления МКД.

**6.1.3. Срок окупаемости и расчетный экономический эффект.**

В среднем, при выполнении энергосберегающих мероприятий по установке теплоузлов с насосным смешением , при стоимости работ и материалов по реконструкции одного теплоузла МКД 95 тыс. рублей, ориентировочно мероприятия окупятся за 1.5 года.

* Затраты на замену элеваторного узла на т/узел с насосным смешением - 95 000\*1=95 000 руб.

Экономический эффект по 1 МКД (пятиэтажный 4-х подъездный) в год – 610 000\*12%=73 000руб

Гидравлическая настройка отдельных стояков или ветвей системы осуществляется пу­тем установки ограничительных шайб на входе в отдельный стояк или ветвь. Аналогич­ным образом шайбируются и трубопроводы к отдельным объектам. Этот метод позволяет уменьшить общий расход циркулирующей воды и поддерживать более или менее прием­лемый гидравлический режим тепловой сети. Но осуществить быструю и точную на­стройку гидравлических режимов или их оперативную корректировку в случае перехода на другой режим шайбированием невозможно.

В мировой практике для решения этих проблем широко применяются балансировоч­ные (корректировочные, регулировочные) вентили.

Балансировочные вентили устанавливаются вместо дроссельных шайб и могут выпол­нять следующие функции:

* запорной арматуры;
* арматуры для опорожнения и заполнения системы;
* измерения расхода и температуры;
* тонкого регулирования расхода теплоносителя.

В России применяются вентили Ballorex фирм Broen (Дания), Oventrop (Германия), Tyr & Andersen Gidronig АБ (Швеция).

Опыт применения балансировочных вентилей показывает, что удается сократить расход теплоносителя в системах на 15 - 30%, улучшить теплоснабжение помещений и уменьшить сливы теплоносителя.

Сферу потребления электрической энергии, находящуюся в МКД, уместно ха­рактеризовать как крайне неэффективную. Сего­дня практически никто не в состоянии от­ветить на вопрос, а каков же реальный потенциал электроэнергосбережения, каковы его наименее затратные направ­ления. Вместе с тем, используя имеющуюся статистику элек­тропотребления в МКД или целенаправленно набрав таковую, можно в течение 5-6 меся­цев реально обосновать этот потенциал и сформировать организационные меры, которые позволят получить энергетический эффект практически без больших капитало­вложений и тем самым снизить электропотребление. Кроме того весьма актуальной является замена нерегулируемых электроприводов на частотно-регулируемые асинхронные электропри­воды. Как показывает практика ряда го­родов (Ангарска, Иркутска, Новосибирска и др.) при правильно выбранных ха­рактеристиках электроприводов капиталовложения на такую замену окупаются в течение одного года, а экономия электрической энергии составляет до (30-35)%. Во всех МКД целесообразно предложить собственникам помещений пересмотр технических средств и затрат на электроосвещение мест общего пользования. Нельзя не видеть, что их модернизация способст­вует реальному продвижению мероприятий ре­формы ЖКХ и снижению затрат.

Примерно 60 - 95% общего электропотребления на общедомовые нужды расходуется на обеспечение функционирования систем освещения.

Новые энергоэффективные источники света (Таб. 1- 3) позволяют значительно снизить затраты электроэнергии на освещение.

При замене ламп накаливания на люминесцентные источники света в 6 раз снижается электропотребление.

*Таблица 1. Основные характеристики источников света*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип источников света | Средний срок службы, ч | Индекс цвето-  передачи, | Световая отдача лм/Вт | Световая энергия, вы­рабатываемая за срок службы (на 1 усл. Вт) | |
|  |  | *Ra* |  | Млм·час | Относ. ед. |
| Лампы накаливания общего назначения (ЛН) | 1000 | 100 | 8 - 117 | 0,013 | 1 |
| Люминесцентные лампы (ЛЛ) | 10000 - 12000 | 92 - 57 | 48 - 80 | 0,900 | 69 |
| Компактные люминесцент­ные лампы (КЛЛ) | 5500 - 8000 | 85 | 65 - 80 | 4,60 | 35 |
| Дуговые ртутные лампы (ДРЛ) | 12000 - 20000 | 40 | 50 - 54 | 0,632 | 48 |
| Натриевые лампы высокого давления (НЛВД) | 10000 - 12000 | 25 | 85 - 100 | 0,960 | 94 |
| Металлогалогенные лампы (МГЛ) | 3000 - 10000 | 65 | 66 - 90 | 0,780 | 60 |

*Таблица 2. Возможная экономия электрической энергии (ЭЭ) при переходе на более эффективные источники света (ИС)*

|  |  |
| --- | --- |
| При замене ИС | Средняя экономия ЭЭ, % |
| ЛН на КЛЛ | 40 - 60 |
| ЛН\* на ЛЛ | 40 - 54 |
| ЛН\* на ДРЛ | 41 - 47 |
| ЛН\* на МГЛ | 54 - 65 |
| ЛН\* на НЛВД | 57 - 71 |
| ЛЛ на МГЛ | 20 - 23 |
| ДРЛ на МГЛ | 30 - 40 |
| ДРЛ НЛВД | 38 - 50 |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* При снижении нормированной освещенности для ЛН на одну ступень в соответствии с дей­ствующими нормами освещения.

Таблица 3. Сравнительные характеристики компактных люминесцентных ламп с лампами накали­вания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ЛН | | КЛЛ | | Отношение све­товой отдачи |
| Мощность, Вт | Световой поток, лм | Мощность, Вт | Световой поток, лм | КЛЛ к световой отдаче ЛН, отн. ед. |
| 25 | 200 | 5 | 200 | 4.3 |
| 40 | 420 | 7 | 400 | 5.3 |
| 60 | 710 | 11 | 600 | 4.5 |
| 75 | 940 | 15 | 900 | 4.7 |
| 100 | 1360 | 20 | 1200 | 4.3 |
| 2 x 60 | 1460 | 23 | 1500 | 5.4 |

Применение в комплекте люминесцентных источников света взамен стандартной пус­корегулирующей аппаратуры (ПРА) электромагнитных ПРА с пониженными потерями повышает светоотдачу комплекта на 6 - 26%, а электронной ПРА - на 14 - 55%.

Применение комбинированного (общего + локального) освещения вместо общего ос­вещения (Таб. 4) позволяет снизить интенсивность общего освещения и, в конечном счете, получить экономию электрической энергии.

*Таблица 4. Экономия электрической энергии при применении комбинированной системы освещения*

|  |  |
| --- | --- |
| Доля вспомогательной площади  от полной площади помещения, % | Экономия электрической энергии, % |
| 25 | 20 - 25 |
| 50 | 35 - 40 |
| 75 | 55 - 65 |

***Применение современных систем управления***

Применение аппаратуры для зонального отключения освещения.

Применение автоматических выключателей для систем дежурного освещения в зонах непостоянного, временного пребывания персонала. Управление включением освещения может осуществляться от инфракрасных и другого типа датчиков, применяемых в систе­мах охранной сигнализации.

Комплексная модернизация системы освещения позволяет экономить до 20 - 30% электроэнергии при среднем сроке окупаемости 1,5 - 2 года.

*Таблица 5. Потенциал экономии электрической энергии при применении перечисленных средств*

|  |  |
| --- | --- |
| Мероприятия | Экономия ЭЭ % |
| 1. Переход на светильники с эффективными разрядными лампами (в среднем) | 20 - 80 |
| • использование энергоэкономичных ЛЛ | 10 - 15 |
| • использование КЛЛ (при прямой замене ЛН) | 75 - 80 |
| • переход от ламп ДРЛ на лампы ДНаТ | 50 |
| • улучшение стабильности характеристик ламп (снижение коэффициента запаса (ОУ) | 20 - 30 |
| 2. Снижение энергопотерь в пускорегулировочной аппара­туре (ПРА): |  |
| • применение электромагнитных ПРА с пониженными поте­рями для ЛЛ | 30 - 40 |
| • применение электронных ПРА | 70 |
| 3. Применение светильников с эффективными КСС и высо­ким КПД | 15 - 20 |
| 4. Применение световых приборов нужного конструктивного исполнения с повышенным эксплуатационным КПД - снижение коэффициента запаса (на 0,2 - 0,35) | 25 - 45 |

Основными источниками экономии электроэнергии в осветительных установках являются:

• замена ламп накаливания на энергосберегающие;

• подбор светильников;

• автоматизация управления освещением;

• регулирование режимов освещения;

• снижение потерь энергии в сетях освещения.

Все указанные мероприятия могут быть отнесены к малозатратным мероприятиям.

Одним из наиболее эффективных способов уменьшения установленной мощно­сти и снижения затрат на освещение является использование экономичных источников света с наибольшей световой отдачей. В большинстве осветительных установок специ­фические требования к параметрам источников света отсутствуют. Если в конкретных случаях при выборе типа лампы не приходится учитывать ограничений, связанных с не­обходимостью обеспечения правильной цветопередачи, тонкого цветоразличения, устранения радиопомех и т. п., то основным критерием выбора ламп является минимиза­ция установленной мощности освещения.

Максимально возможная экономия электроэнергии, получаемая за счет правиль­ного выбора источника света, определяется его энергетической эффективностью.

Эти данные показывают, что экономия электроэнергии при замене менее эконо­мичных источников света на более экономичные может быть очень велика.

Для обеспечения рационального использования электроэнергии, расходуемой на освещение, во всех случаях, где не имеется специфических противопоказаний, в каче­стве источника света целесообразно применять газоразрядные лампы. Лампы накалива­ния являются наименее экономичным источником света. Область их применения опреде­ляется чисто техническими соображениями.

Несмотря на высокую цену этих ламп применение их несомненно экономиче­ски выгодно.

Электродвигатели являются наиболее распространенными электропотребителями МКД. На них приходится около 50% потребления электроэнергии. Большую долю установлен­ной мощности составляют асинхронные электродвигатели

Перечень общих мероприятий по энергосбережению в установках, использующих электродвигатели:

• Мощность двигателя должна соответствовать нагрузке.

• При часто повторяющейся работе в режиме холостого хода двигатель должен легко выключаться.

• Необходимо эффективно защищать крыльчатку системы обдува двигателя для устра­нения его возможного перегрева и увеличения доли потерь.

• Проверять качество эксплуатации трансмиссии.

• На эффективность работы системы влияет смазка подшипников и узлов трения; при­менять правильно тип трансмиссии;

• Рассмотреть возможность применения электронных регуляторов скорости вращения в двигателях, которые часть времени работают на неполной нагрузке.

Существенная экономия электроэнергии достигается применением частотно-регули­руемого электропривода домовых подкачивающих насосов, насосов центральных тепло­вых пунктов и др.

Экономия электроэнергии обеспечивается за счет снижения избыточных напоров на выходе насосных агрегатов, а также повышения их КПД.

Частотно-регулируемый электропривод эффективен и быстро окупается в насосных системах, большую часть времени работающих при пониженных подачах, в которых ре­гулирование осуществлялось с помощью регулирующих задвижек.

При использовании аппаратуры преобразователей частоты повышается ресурс техноло­гического оборудования, уменьшается износ коммутационной аппаратуры, повышается надежность защиты от аварийных режимов. Преобразователи частоты позволяют:

- уменьшить пусковой ток электродвигателя и обеспечить плавный пуск и остановку насосов;

- сократить потребление электроэнергии при уменьшении требуемого напора;

- обеспечить защиту насосного агрегата от всех видов неисправностей;

- осуществлять автоматическое повторное включение насоса.

Управление аппаратурой частотного регулирования осуществляется встроенным кон­троллером, который обеспечивает:

- поддержание заданного давления при изменениях расхода;

- выполнение требуемой последовательности операций пуска и остановки насоса;

- технологические блокировки;

- идентификацию аварии;

- выполнение операций повторного включения или автоматического включения ре­зервного агрегата;

- сбор и передачу на диспетчерский, пункт информации о работе насоса.

Аппаратура регулируемого привода оптимизирует работу группы насосных агрегатов (2 - 3 насоса).

Стоимость аппаратуры частотного регулирования довольно высока (в среднем 120 - 150 долларов на 1 кВт мощности электропривода). Однако экономия электроэнергии при регулировании достигает до 20 - 30%, вследствие чего затраты на эту аппаратуру окупа­ются, как правило, за срок не более 2-х лет.

Учитывая сложность и высокую стоимость аппаратуры внедрение систем частотного регулирования должно осуществляться на основе соответствующего проекта с технико-экономическим обоснованием.

**6.1.4. Программа по снижению потребления электроэнергии.**

Основными мероприятиями по экономии электроэнергии являются:

* + замена ламп накаливания на энергосберегающие
  + подбор светильников (дворовых).
  + автоматизация управления освещением (фотореле).
  + регулирование режимов освещения.
  + снижение потерь энергии в сетях освещения.