**План работы**

Введение

1. Тепловые потери в зданиях и сооружениях
2. Тепловая изоляция зданий и сооружений
3. Энергетическая паспортизация зданий, мониторинг застроенных территорий и экспертиза проектов теплозащиты

Заключение

Список использованных источников

**Введение**

В Республике Беларусь за истекшее десятилетие создана эффективная и динамично развивающаяся экономика, ориентированная на неуклонный рост благосостояния и повышение качества жизни граждан, защиту их материальных, социальных и культурных интересов.

Последовательно осуществляется курс на инновационное развитие страны. За годы независимости сформирована современная социальная инфраструктура.

В республике, оставшейся после распада Советского Союза без источников энергетических и сырьевых ресурсов, проведена большая работа по внедрению энерго- и ресурсосберегающих технологий.

В результате в 1997 - 2006 годах прирост валового внутреннего продукта обеспечен практически без увеличения потребления топливно-энергетических ресурсов. Это в комплексе с другими мерами позволило минимизировать отрицательные последствия для экономики повышения цен на нефть и газ, а главное - не допустить падения жизненного уровня нашего народа.

Энергоемкость валового внутреннего продукта у нас в полтора - два раза выше, чем в развитых государствах со сходными климатическими условиями и структурой экономики. Высока и материалоемкость отечественной продукции. Недостаточно полно используются вторичные ресурсы и отходы производства.

Так, Закон Республики Беларусь от 15 июля 1998 года № 190-3 «Об энергосбережении» в соответствии со статья 22 вступил в силу со дня его опубликования с 20 августа 1998 г. Данным законом регулируются отношения, возникающие в процессе деятельности юридических и физических лиц, в сфере энергосбережения в целях повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов, и устанавливаются правовые основы этих отношений.

Для того, чтобы разобраться в энергосбережении в промышленных и общественных зданиях и сооружениях необходимо уяснить, что понимается под энергосбережением, эффективным и рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов. В соответствии с Законом Республики Беларусь «Об энергосбережении» под энергосбережением понимается организационная, научная, практическая, информационная деятельность государственных органов, юридических и физических лиц, направленная на снижение расхода (потерь) топливно-энергетических ресурсов в процессе их добычи, переработки, транспортировки, хранения, производства, использования и утилизации. Эффективное использование топливно-энергетических ресурсов - использование всех видов энергии экономически оправданными, прогрессивными способами при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении законодательства. Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов - достижение максимальной эффективности использования топливно-энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении законодательства.

Экономное расходование тепла, электроэнергии, природного газа, воды и других ресурсов является первостепенной задачей каждой белорусской семьи, каждого человека.

Объектом исследования выступают правоотношения, касающиеся института энергосбережения в промышленных и общественных зданиях и сооружениях в полном их объеме.

Цель данной работы – рассмотреть теоретические и практические вопросы, связанные с энергосбережением в промышленных и общественных зданиях и сооружениях. В данной работе определена правовая природа энергосбережения. Это позволило решить ряд исследовательских задач:

- рассмотреть тепловые потери в зданиях и сооружениях;

- рассмотреть тепловую изоляцию зданий и сооружений.

Выполнение данных задач позволит более полно рассмотреть выбранную тему, что поможет не только овладеть теоретическим материалом, но и использовать приобретенные знания на практике.

Структура данной работы состоит из введения, двух частей и заключения.

В данной работе были использованы следующие методы исследования: анализ, изучение, оценка, синтез и так далее.

**1. Тепловые потери в зданиях и сооружениях**

Тепловая сеть - это система прочно и плотно соединенных между собой участников теплопроводов, по которым теплота с помощью теплоносителей (пара или горячей воды) транспортируется от источников к тепловым потребителям.

Основными элементами тепловых сетей являются трубопровод, состоящий из стальных труб, соединенных между собой с помощью сварки, изоляционная конструкция, предназначенная для защиты трубопровода от наружной коррозии и тепловых потерь, и несущая конструкция, воспринимающая вес трубопровода и усилия, возникающие при его эксплуатации.

Наиболее ответственными элементами являются трубы, которые должны быть достаточно прочными и герметичными при максимальных давлениях и температурах теплоносителя, обладать низким коэффициентом температурных деформаций, малой шероховатостью внутренней поверхности, высоким термическим сопротивлением стенок, способствующим сохранению теплоты, неизменностью свойств материала при длительном воздействии высоких температур и давлений.

Снабжение теплотой потребителей (систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологических процессов) состоит из трех взаимосвязанных процессов: сообщения теплоты теплоносителю, транспорта теплоносителя и использования теплового потенциала теплоносителя.

Причиной относительно высокого энергопотребления в зданиях и сооружениях нашей страны по сравнению с зарубежными странами является то, что все существующие здания были построены в соответствии с имевшимися на момент строительства строительными нормами и стандартами.

Теплоснабжение производственных помещений (цехов) всегда считалось задачей неординарной, поскольку они, как правило, занимают огромные площади (от нескольких сотен до нескольких тысяч квадратных метров) и высоту до 14—18 м. Рабочая (обитаемая) зона производственных зданий составляет всего 20—30 % их общего объема, которые и требуют поддержания комфортных условий. Нагрев 70-80 % .воздуха, находящегося над рабочей зоной, относятся к прямым потерям. Всем известно, что удержать теплый воздух внизу невозможно и температура его от пола к потолку возрастает на 1,5°С в расчете на метр высоты. Это значит, что в зданиях высотой 12 м при средней температуре в рабочей зоне 15°С воздух под крышей оказывается нагретым до 30°С. Такой перегрев внутреннего воздуха зданий приводит к резкому возрастанию тепловых потерь через наружные ограждения, верхние перекрытия, стены, световые проемы и фонари [9, с.151].

К этому следует добавить и большие затраты энергии на перемещение значительных масс воздуха с помощью вентиляторов, поскольку основным способом отопления производственных помещений является воздушное. Отопить даже среднее производственное помещение с помощью водяной или паровой системы весьма проблематично и в большинстве случаев невозможно. Для этого требуются десятки километров трубопроводов, которые перекрывают проходы и создают другие неудобства.

Вместе с удаляемым нагретым воздухом из верхней зоны промышленных зданий с помощью вытяжных крышных вентиляторов выбрасывается большое количество теплоты. Для ее утилизации целесообразно применять крышные приточно-вытяжные установки с тепло-утилизаторами.

Значительны потери тепла в производственных зданиях и сооружениях в зависимости от принятого режима работы предприятий в течение суток и дней месяца. Как правило, большинство из них работают в две смены, а это означает, что количество рабочего времени за отопительный сезон составляет около 5000 часов, из которых собственно рабочими являются не более 2300 часов, или 44 % календарного времени. Остальные 2700 часов предприятия вынуждены отапливать здания, в которых никто не работает.

Перевод системы отопления в дежурный режим сложен, малоэффективен и небезопасен из-за возможных резких перепадов температур, создающих угрозу размораживания системы из-за возможных высоких суточных колебаний температуры.

Одним из возможных путей решения проблемы уменьшения тепла на отопление больших производственных зданий может быть децентрализация системы теплоснабжения их по теплоносителю, воде и пару за счет внедрения систем газового лучистого отопления (СГЛО) и газовых воздухонагревателей. Лучистое отопление — это передача тепла от более нагретых поверхностей к менее нагретым посредством инфракрасного излучения. Главной отличительной особенностью этой системы является обогрев помещения с помощью потока лучистой энергии инфракрасного спектра. Поток лучистой энергии, направляемый в расположенный непосредственно над обогреваемой зоной лучистыми обогревателями, не нагревая окружающий воздух, нагревает поверхность пола, установленное оборудование в обслуживаемой зоне и людей.. Это принципиальное отличие системы ГЛО от радиационных систем отопления позволяет достигать наиболее полного комфорта для работников.

Перевод отопления зданий по указанной системе требует осуществления определенных организационных и технических решений. Однако проводимая работа по внедрению СГЛО на 140-м ремонтном заводе в Борисове, на Минском заводе «Ударник» и других предприятиях Беларуси показывают их высокую эффективность. К этому следует добавить, что установки СГЛО уже более 50 лет эксплуатируются за рубежом.

Для снижения затрат теплоты на нагрев воздуха, поступающего через проемы в стенах общественных зданий, а также для многоэтажных жилых домов применяют воздушно-тепловые завесы. Во многих случаях целесообразно устройство тамбура [9, с.153].

**2. Тепловая изоляция зданий и сооружений**

В строительстве и теплоэнергетике теплоизоляция необходима для уменьшения тепловых потерь в окружающую среду, в холодильной и криогенной технике - для защиты аппаратуры от притока тепла извне. Теплоизоляция обеспечивается устройством специальных ограждений, выполняемых из теплоизоляционных материалов (в виде оболочек, покрытий и т. п.) и затрудняющих теплопередачу; сами эти теплозащитные средства также называются теплоизоляцией. При преимущественном конвективном теплообмене для теплоизоляции используют ограждения, содержащие слои материала, непроницаемого для воздуха; при лучистом теплообмене - конструкции из материалов, отражающих тепловое излучение (например, из фольги, металлизированной лавсановой плёнки); при теплопроводности (основной механизм переноса тепла) - материалы с развитой пористой структурой.

Задача теплоизоляции зданий - снизить потери тепла в холодный период года и обеспечить относительное постоянство температуры в помещениях в течение суток при колебаниях температуры наружного воздуха. Применяя для тепловой изоляции эффективные теплоизоляционные материалы, можно существенно уменьшить толщину и снизить массу ограждающих конструкций и таким образом сократить расход основных стройматериалов (кирпича, цемента, стали и др.) и увеличить допустимые размеры сборных элементов.

В тепловых промышленных установках (промышленных печах, котлах, автоклавах и т. п.) теплоизоляция обеспечивает значительную экономию топлива, способствует увеличению мощности тепловых агрегатов и повышению их КПД, интенсификации технологических процессов, снижению расхода основных материалов. Экономическую эффективность теплоизоляции в промышленности часто оценивают коэффициентом сбережения тепла h= (Q1 - Q2)/Q1 (где Q1 - потери тепла установкой без теплоизоляции, а Q2 - c теплоизоляцией). Теплоизоляция промышленных установок, работающих при высоких температурах, способствует также созданию нормальных санитарно-гигиенических условий труда обслуживающего персонала в горячих цехах и предотвращению производственного травматизма.

Проблеме получения теплых и, соответственно, энергосберегающих конструкций в последние годы в нашей стране уделяется все больше внимания. Они должны быть, во-первых, прочными, жесткими и воспринимать нагрузки, то есть быть несущими конструкциями, а во-вторых, должны защищать внутреннее пространство от дождя, жары, холода и других атмосферных воздействий, т.е. обладать низкой теплопроводностью, быть водостойкими и морозоустойчивыми.

В природе не существует материала, который удовлетворял бы двум этим требованиям. Для жестких конструкций идеальным материалом является металл, бетон или кирпич. Для утепления годится только эффективный утеплитель, например, каменная вата. Поэтому для того, чтобы ограждающая конструкция была прочной и теплой, используют композицию или комбинацию как минимум двух материалов — конструкционного и теплоизоляционного.

Композиционная ограждающая конструкцияв свою очередь может быть представлена в виде нескольких отличных друг от друга систем и конструкций:

1. Жесткий каркас с заполнением межкаркасного пространства эффективным утеплителем.

2. Жесткая ограждающая конструкция (например, кирпичная или бетонная стена), утепленная со стороны внутреннего помещения, или так называемое внутреннее утепление.

3. Две жесткие пластины и эффективный утеплитель между ними, например, «колодезная» кирпичная кладка, железобетонная панель «сэндвич» и т.д.

4. Тонкая ограждающая конструкция (стена) с утеплителем с внешней стороны, так называемое внешнее утепление.

Теплоизоляционные системы, применяемые для наружной теплоизоляции, подразделяются на системы:

— с тонкими штукатурными и накрывочными слоями;

— с толстыми штукатурками (до 30 мм);

— «сухой теплоизоляции» (система утепления «на относе»);

— монолитной теплоизоляции (утепление пенополиуретаном, покрытие «термошиль-дом»);

— из ячеистого бетона с объемной массой ниже 400 кг/м3.

Применение той или иной системы определяется конструктивными особенностями модернизируемого здания и технико-экономическими расчетами, основанными на приведенных затратах, т.к. стоимость утепления 1 м2 наружной стены колеблется от 15 до 50 долларов США без учета стоимости заполняемых оконных блоков, модернизации систем вентиляции и отопления. Тем не менее, потенциал энергосбережения при эксплуатации существующего жилого фонда достаточно велик и составляет около 50 % [9, с.154].

Каждая из этих конструкций имеет свои достоинства и недостатки, и выбор ее зависит от многих факторов местных условий. Но из всех названных конструкций четвертый тип утепления здания с внешней стороны хотя и имеет недостатки, но и обладает следующими достоинствами:

1. Надежная защита от неблагоприятных внешних воздействий суточных и сезонных температурных колебаний, которые ведут к неравномерным деформациям стен, что приводит к образованию трещин, раскрытию швов, отслоению штукатурки.

2. Невозможность образования какой-либо поверхностной флоры на поверхности стены из-за избытка влажности, образования льда в толще стены, который имеет место из-за конденсационной влаги, поступающей из внутренних помещений, и влаги, проникшей внутрь массива ограждающих конструкций из-за повреждения поверхностного защитного слоя.

3. Препятствование охлаждению массива ограждающей конструкции до температуры точки росы и, соответственно, выпадению конденсата на внутренних поверхностях.

4. Снижение уровня шума в изолируемых помещениях.

5. Отсутствие зависимости температуры воздуха во внутренних помещениях от ориентации здания, т.е. от нагрева поверхностей солнцем и охлаждения этих же поверхностей ветром, и др.

Для устранения теплопотерь в ранее построенных зданияхразработаны и осуществляются различные проекты теплотехнической реконструкции и утепления их. Одним из таких проектов является устройство «термошубы», представляющей собой многослойную конструкцию. Она состоит из следующих элементов:

а) плит утеплителя, прикрепленных к подготовленной поверхности стен клеящим составом «сармалеп» и дюбелями для их укрепления;

б) защитного покрытия из клеящего состава «сармалеп», армированного одним или двумя слоями сетки в сочетании с защитными алюминиевыми профилями с перфорированными стенками;

в) отделочного покрытия из:

— из штукатурного состава «сармалит» белого цвета без окраски либо с последующей окраской микропористой фасадной краской на основе плиолитовой смолы «сафрамап»;

— защитно-отделочной композиции «сафрамап», окрашенной в массе;

— микропористой фасадной краски на основе плиолитовой смолы «сафрамап» непосредственно по защитному покрытию из состава клеящего «сармалеп-М».

Кроме «термошубы», утепление стен зданий и сооружений с наружной стороны можно выполнить устройством на фасаде здания каркаса, в который вставляются и фиксируются в нем плиты утеплителя, а поверх каркаса навешиваются облицовочные панели (сухая штукатурка) или выполненная на некотором расстоянии кирпичная кладка. При этом внутри конструкции, между утеплителем и облицовкой, сохраняется зазор, по которому свободно циркулирует воздух. Этот воздух удаляет влагу, испаряющуюся из помещения сквозь стены, не давая ей задерживаться в утеплителе. Получается, что фасад вместе с утеплителем «дышит», «дышит» и стена. А утеплитель все время сухой, и его теплоизолирующая способность постоянно сохраняется на высоком уровне. Преимуществами этого способа теплоизоляции являются:во-первых, всепогодная технология, отсутствие «мокрых» процессов вроде нанесения штукатурки, клеев и т.д.; во-вторых, неограниченный выбор вариантов облицовки: панели разного размера, из разных материалов и с разными текстурами и расцветками. Добавить в список преимуществ можно высокую шумои-золирующую способность вентфасада, легкость и технологичность монтажа, быстроту и простоту транспортировки на объект необходимых материалов. Система вентилируемого утепленного навесного фасада не позволяет конденсату скапливаться на поверхности или внутри стены, благодаря чему повышается срок службы ограждающих конструкций здания и уменьшаются теплопотери через них [9, с.157].

**3. Энергетическая паспортизация зданий, мониторинг застроенных территорий и экспертиза проектов теплозащиты**

Потребление энергии в коммунально-бытовой сфере составляет 38 % общего годового расхода ТЭР Беларуси. Это обусловливает поиск и разработку мер законодательного характера по более экономному расходу энергии в этой сфере. Для осуществления эффективного управления процессом энергосбережения необходимо разработать и внедрить автоматизированную систему управления теплопотреблением застроенных территорий Республики Беларусь, обеспечивающую государственную программу энергосбережения на основе энергетических паспортов зданий и сетевых компьютерных технологий.

Энергетическая паспортизация жилых и общественных зданий представляет собой мероприятие по установлению фактических показателей энергопотребления жилых и общественных зданий, а также по созданию соответствующего банка данных. Цель энергетической паспортизации зданий - проверка фактического состояния энерго- и теплопотребления в жилищном секторе, выделение зданий, требующих первоочередных мероприятий по повышению теплозащитных свойств, а также поиск оптимальных путей снижения расхода теплопотребления.

Постоянно действующий энергетический мониторинг ставит своей целью:

-контроль в режиме реального времени за количеством поставляемой энергии и ее расходом;

-выявление наиболее значительных источников потерь энергии;

-информационное обеспечение планирования и проведения первоочередных мероприятий по снижению энергопотерь и ликвидации источников наиболее высоких энергопотерь;

-контроль за соответствием количества поставленного тепла требуемому для обеспечения нормального микроклимата в помещениях и комфортных условий проживания людей.

Организуемая энергетическая экспертиза проектов теплозащиты и капитального ремонта зданий позволит:

-вскрыть энергетические резервы при эксплуатации зданий и застроенных территорий в целом;

-эффективно планировать и своевременно организовать выполнение энергосберегающих мероприятий на застроенных территориях республики;

-осуществлять постоянный контроль за плановым снижением уровня энергопотребления на отдельных территориях;

- совместить теплозащиту зданий с их плановыми ремонтами и реконструкцией, что значительно повысит рентабельность работ по тепловой защите зданий;

- обеспечить информационную поддержку в разработке технико-экономических обоснований при создании энергоэкономических зон.

**Заключение**

К энергосберегающим мероприятиям, финансируемым из источников, предусмотренных в соответствии с законодательством, относятся:

1) мероприятия, обеспечивающие внедрение на действующих объектах новых технологий, оборудования, устройств, систем автоматизации, регулирования, контроля расхода и потребления энергоресурсов, новых схемных решений, проектные и научно-исследовательские работы по этим направлениям, тепловая модернизация зданий и теплофизический контроль эффективности ограждающих конструкций зданий и сооружений, предварительной изоляции трубопроводов, в результате реализации которых достигается экономия топливно-энергетических ресурсов на единицу продукции (работ, услуг) или снижение предельных уровней потребления энергоресурсов;

2) реконструкция, модернизация, новое строительство энергетических мощностей, объектов и коммуникаций с использованием местных видов топлива (дрова, торф), возобновляемых и вторичных энергоресурсов, избыточного энергопотенциала (избыточное давление пара, природного газа), предварительной изоляции трубопроводов, в результате эксплуатации которых достигается экономия топливно-энергетических ресурсов на единицу продукции (работ, услуг), замещение импортируемых видов топлива или снижение предельных уровней потребления энергоресурсов;

3) мероприятия, стимулирующие энергосбережение (информационное обеспечение, разработка нормативно-технической документации, обучение и переподготовка специалистов для сферы энергосбережения, энергетическое обследование предприятий, учреждений, организаций).

Экономическая эффективность отражает результаты внедрения энергосберегающих мероприятий и определяется разностью между денежными доходами и расходами от реализации мероприятий, а также отражает изменение величины спроса на топливно-энергетические ресурсы в результате замещения более дорогих видов топлива менее дорогими.

 Расчет капитальных вложений и годовой экономии производится в соответствии с методическими рекомендациями по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий, разрабатываемыми Комитетом по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь.

При написании данной работы автором также были изучены нормативно-правовые акты, касающиеся энергосбережения в нашей республике, перечень которых указан в списке использованных источников.

 В ходе написания контрольной работы были решены следующие задачи: рассмотрены тепловые потери в зданиях и сооружениях; рассмотрена тепловую изоляцию зданий и сооружений.

**Список использованных источников**

**Список нормативных источников**

1. Закон Республики Беларусь от 15.07.1998г (в ред. 08.07.2008) «Об энергосбережении» // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Республика Беларусь. – Минск, 2009.
2. Директива Президента Республики Беларусь 14 июня 2007 г. №3 «Экономия и бережливость - главные факторы экономической безопасности государства» // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Республика Беларусь. – Минск, 2009.
3. Указ Президента Республики Беларусь 25 августа 2005 г. N 399 «Об утверждении Концепции энергетической безопасности и повышения энергетической независимости Республики Беларусь и Государственной комплексной программы модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов в 2006 - 2010 годах» // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Республика Беларусь. – Минск, 2009.
4. Приказ МВД Республики Беларусь от 31.07.2007г. «О мерах по реализации Директивы Президента Республики Беларусь № 3 от 14 июня 2007 года «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Республика Беларусь. – Минск, 2009.
5. Приказ МВД Республики Беларусь от 10.11.2007г. № 269 «Об утверждении Положения о внештатном инспекторе по надзору за эффективным использованием топливно-энергетических ресурсов в органах внутренних дел и внутренних войсках МВД Республики Беларусь» // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Республика Беларусь. – Минск, 2009.

**Список литературных источников**

1. Андриевский А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учебное пособие. – Минск: Высшая школа, 2005.
2. Кравченя Э.М. Охрана труда и основы энергосбережения. - Минск, 2005.
3. Самойлов М.В. Основы энергосбережения. Учебное пособие. – Минск: БГЭУ, 2002.
4. Свидерская О.В. Основы энергосбережения. – Минск: ТетраСистемс, 2008.