

Арканов А.А.

*Научный руководитель – доцент, канд. техн. наук С.Н. Серeda  
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного  
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
e-mail: andrewmelenky17@yandex.ru*

### **Энергосбережение сушильных камер.**

Камерная сушка является основным способом сушки пищевых продуктов. Сушильные камеры требуются для высушивания, таких продуктов, как грибы, ягоды, фрукты и овощи до разных категорий качества. Одной из самых популярных и экономичных методик искусственного обезвоживания является сушка, когда из объекта выводят связанную и свободную влагу с помощью подвода тепла горячим воздухом и уноса испаренной лишней влаги увлажнившимся и частично охлажденным воздухом.

Сушильная камера представляет собой полностью изолированный железный «ящик», с плотными габаритными и воздухонепроницаемыми дверьми. Для работы системы требуется наличие калорифера и самой конвекционной сушильной камеры. Камера обустроена термометрами, гигрометрами и другими датчиками контроля за состоянием продукта. Габариты камеры: высота - 2,5 м., длина - 7 м., ширина - 3 м., с толщиной стенки, со всем изолирующим материалом - 0,35м.

Технологический процесс сушки включает следующие стадии: наружный воздух поступает в калорифер, где идёт процесс нагрева, далее он следует в сушильную камеру, где вместе с влагой выходит наружу. Процесс управление сушкой в камере может быть автоматизированным. Автоматика поддерживает заданную влажность и температуру среды в сушильной камере. Температуру регулируют подачей теплоносителя в калориферы или посредством включения-выключения электрического нагревателя, а влажность – посредством использования приточно-вытяжной вентиляции и увлажнительной системы. В системе управления сушкой продуктов есть возможность дистанционного управления влажностью и температурой в камере. При сушке в сушильной камере возникает необходимость контроля влажности, для чего используется дистанционный влагомер, который позволяет проверять влажность в нескольких точках, не заходя в камеру. При отсутствии внешних источников теплоснабжения для сушки могут применяться автономные отопительные модули и использоваться такие источники энергии как газ, уголь, древесные отходы, электроэнергия и дизельное топливо.

Главной проблемой реализации технологического процесса сушки является высокое энергопотребление, так как сушка проводится в течение длительного периода времени. Большая часть энергозатрат приходится на нагрев наружного воздуха в калорифере. С целью повышения энергоэффективности сушильной камеры можно предложить модернизацию конструкции за счет введения обратной, обводной, линии для циркуляции входного потока воздуха. Это значительно изменит воздухопотребление в положительную, экономичную сторону. По каналу обратной связи в системе будет циркулировать нагретый тёплый или горячий воздух, а при необходимости в систему будет поступать охлаждённый наружный воздух для поддержания благоприятных условий для процесса сушения продуктов. Исходя из «усложнения» конструкции ожидаемый эффект по снижению энергопотребления рассматривается в пределах 20-30%.

Гришина Е.А.

*Научный руководитель: к.т.н доцент Н.А. Лазуткина  
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного  
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: gea-95@yandex.ru*

### **Разработка мероприятий по энергосбережению многоквартирного трехэтажного жилого дома площадью 1492,2 м<sup>2</sup>.**

Энергосбережение в многоквартирном трехэтажном доме начинается с энергетического обследования, что позволяет узнать данные об объеме используемых ресурсов, определить ресурсы энергосбережения и увеличения энергоэффективности.[1]

Существует ряд мероприятий по энергосбережению, которые описанные в учебном пособии В.А. Комкова.[1]

Для энергосбережения применим следующие мероприятия:

В системе дверных и оконных конструкциях:

- заделка и уплотнение оконных блоков в подъездах.
- установка двойных тамбуров, монтаж автоматических доводчиков на входных дверях в подъездах и подвалах, приведение в порядок дверных замков и уплотнение щелей (уменьшение теплопотерь в подъездах);[1]

- установление новых оконных блоков.

Указанные методы позволят снизить утечку тепла через двери, окна и двери подъездов.

В системе электроснабжения:

- установка ламп накаливания в местах общего пользования на энергоэффективные лампы с автоматическим датчиком движения и присутствия (позволит сэкономить электроэнергию и улучшить качество освещения).[1]

В системе отопления и горячего водоснабжения:

- отделка тепловой изоляции стен, полов и чердачных перекрытий (позволяет уменьшить теплопотери в здании, что позволит минимизировать будущие затраты);[1]

- отделка теплоизоляция внутридомовых трубопроводов системы отопления (позволит сэкономить потребления тепловой энергии в системе отопления);[1]

- установка термостатических вентилей на радиаторах (что позволит поддержание температурного режима в помещениях).

Рассмотрим их на примере многоквартирного трёхэтажного жилого дома площадью 1492,2 м<sup>2</sup>, теплопотери, которого составляют 6644,9 Гкал.

Известно, что большая часть тепло теряется через стены, крышу, окна и перекрытия, а так же через подъезд. Для этого приходится отапливать данное здание все больше и больше, что является затратным.

По рассматриваемому примеру мы выберем следующие мероприятия:

- уплотним и утеплим дверные блоки на входе в подъезде и обеспечим автоматическое закрывания дверей;

- установим лампы со светодиодами в помещениях общего пользования (свет будет включаться только, тогда когда становится темно, что сокращает расход электроэнергии на 20-30%);

- установим теплоотражающие пленки на окна в помещениях общего пользования (поможет снизить потерь лучистой энергии через окна).[1]

Помимо выше указанных мероприятий, для эффективности сохранения, нужно проводить проверки качества оборудования в системе отопления и дверных конструкций, а так же своевременная замена износившихся элементов. В результате применения и улучшения в каждой системе, мы сэкономим энергии примерно 15-20%.

### **Литература**

1. В. А. Комков «Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве» : учебное пособие / В. А. Комков, Н. С. Тимахова.- М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.- 204 с.

Макаров А.И.

*Научный руководитель: к.т.н. Лазуткина Н.А.*

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: makarurban@rambler.ru*

### **Разработка системы газоснабжения жилого дома.**

Для того чтобы составить проект газоснабжения приходится учитывать множество нюансов, касающихся особенностей системы поставки газа потребителям: топливный режим, диаметр газопровода, схема подводки труб, сложность монтажа и т. д.

Строительные нормы и правила, касающиеся газоснабжения различных объектов капитального строительства это основная помощь в подготовке проекта системы газоснабжения.

В СНиП 2.04.08-87 «Газоснабжение» нормируются:

- параметры газа для различных объектов (температура, примеси, компоненты и т. д.);
- нормы давления газа в трубопроводах для объектов различного назначения;
- расчетный и гидравлический расход газа.

Проектирование газопровода проводится строго с учетом всех пунктов и подпунктов СНиП 2.04.08-87 «Газоснабжение». Процесс подготовки документации осуществляется в несколько этапов:

1. Предварительная оценка и изучение объекта, особенностей его конструктивных и архитектурных решений, подсчет лимитов потребления и расхода газа в год и пр.
2. Написание проекта внутреннего устройства системы газоснабжения с учетом параметров давления в трубопроводе в зависимости от характеристик и назначения помещения.
3. Подготовка и написание проекта наружного газоснабжения объекта.
4. Проектирование систем ГРП, ГРУ.
5. Подготовка раздела по очистке газораспределительной системы.
6. Окончательное оформление документации, согласование с заказчиком.[1]

Следует отметить, что величина давления транспортируемого по газопроводу газа в жилых домах должны иметь значение не выше 0,003 Мпа. По этому параметру системы таких объектов относят к газопроводам низкого давления.

Потребление газа в жилых зданиях не равномерно и зависит от времени года, особенности быта населения, типа и количества газовых приборов, числа людей, пользующихся приборами. Зимой потребление газа увеличивается на 30-50% по сравнению с летним периодом, в предпраздничные дни оно на 40% больше, чем в прочие дни. Пик потребления газа в течение суток наблюдается утром (8-11 ч) и вечером (18-21 ч), когда часовой расход газа составляет 6-7,5% от суточного.

Для гидравлического расчета трубопроводов необходимо рассчитать часовой расход газа, используемого котлами. Его можно определить по формуле:

$$V = Q / (\eta \cdot Q_{рн}),$$

где Q – расчётный расход топлива, ккал/ч;

$\eta = 0,9$  – КПД котла Vaillant Ecotec VU OE 656-4 ; P = 65 кВт;

$Q_{рн}$  – низшая теплота сгорания топлива:

$Q_{рн} = 8000$  ккал/м<sup>3</sup> – (для натурального топлива (природный газ)).

Расход газа:

$$V_n = 33432,63 / (0,9 \times 8000) = 4,64 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Гидравлический расчет газовых сетей состоит в определении диаметров газопроводов, которые зависят от расчетных расходов газа и допустимых потерь давления.

Расчет проводится в следующем порядке:

- определяем расход газа на участке, м<sup>3</sup>/ч;
- определяем фактическую длину участка L<sub>ф</sub>, м;

- определяем расчетную длину участка  $L_p = 1,1 \cdot L_{\text{ф}}$ , м;
- по номограммам определяем диаметр трубопровода, мм;
- определяем потери давления на участке  $\Delta P$ , Па;
- производим увязку ответвлений, которая должна быть не более 15%.

По расчетам получаем диаметр внутреннего газопровода 38x3,0 мм

По пропускной способности (9,92 м<sup>3</sup>/ч) подбираем регулятор давления РДГД-20М-1,2 с диаметром клапана 3 мм.

Для очистки газа от механических примесей, необходимой для предупреждения засорения импульсных трубок, дроссельных отверстий и износа запорных и дросселирующих органов арматуры, в ГРП и ГРУ устанавливают фильтры. Выбираем сетчатый фильтр с Ду = 32 мм] для которого давления газа на входе  $P_y = 16$  кгс/см<sup>2</sup>, максимальная пропускная способность при  $\Delta p = 500$  мм.вод.ст. равен 300 м<sup>3</sup>/ч, площадь фильтрующей поверхности равна 0,004 м<sup>2</sup>, масса 6 кг.

Внутренний газопровод проложен из стальных водогазопроводных труб, D=38x3,0 мм, открыто, соединения на сварке, резьбовые соединения в местах установки запорной арматуры и соединения приборов.

После монтажа на газопровод наносится двумя слоями эмаль ПФ-115 ГОСТ 6465-76 по двум слоям грунтовки ГФ-021 ГОСТ9109-81.

Чтобы повысить безопасность помещения предусматривается установка системы автоматического контроля загазованности САКЗ-МК-3 в комплекте с клапаном электромагнитным газовым КЗГЭМ.

Для учета расхода газа в соответствии с часовым расходом газа, выбран счетчик газа ВК-Г6, с номинальным расходом 6 м<sup>3</sup>/ч и рабочим давлением до 50 кПа. Перед счетчиком устанавливаем газовый фильтр.

### Литература

1. СНиП 2.04.08-87 «Газоснабжение».

Наумова Е.В.

*Научный руководитель: к.т.н. доцент Н. А. Лазуткина  
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного  
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
e-mail: zipi2010@mail.ru*

### **Обеспечение энергоэффективности жилого частного дома площадью 212 м<sup>2</sup> с использованием автоматизации систем микроклимата.**

Автоматизация систем микроклимата помогает сделать дом, в котором жизнь становится более комфортной и экономной.

Автоматизированные системы – набор электронных и электрических приборов, а так же комплексных решений на их базе, которые помогают потреблять меньше электроэнергии, но уровень энергетического обеспечения здания остается тот же.

Постоянный и значительный рост тарифов на энергоресурсы плюс цена за подключение к сетям заставляет задумываться об экономии. Сравнение тарифов показывает, что Россия вплотную приблизилась к тарифам на американском и европейском рынках.

Для энергосбережения используются разные компоненты:

- термостаты на радиаторы отопления;
- термостаты электрические;
- контроллер влажности;
- блок управляемых от основного устройства розеток.

Таким образом, автоматизированная система управления зданием позволяет сократить его энергопотребление. В Европе подобные технологии активно используются, так как позволяют значительно уменьшить эксплуатационные расходы.

Такие системы, возможно, использовать на существующей (традиционной) проводке. Простота интеграции систем и оборудования, гибкость и универсальность, так как работают на платформе персонального компьютера, широкий круг специалистов способны справиться с настройками системы.

Идея разностороннего подхода к экономии энергоресурсов проста и понятна. Большая часть энергии расходуется на освещение и поддержание микроклимата, то есть нагревание или охлаждение воздуха в помещениях. Например, автоматическое управление в соответствии с присутствием в помещении людей с поддержанием в нем постоянного уровня освещенности экономит до 25% энергии. При этом учитывается уровень естественной освещенности для регулирования работы светильников.

Автоматизация обеспечивает не только комфорт, но и безопасность, объект ставится под охрану, тем самым идет проверка все ли закрыто, выключено, отопление переводится в сберегающий режим, тем самым экономит энергию. Так же используется система управления теплоснабжением дома, которая учитывает внутреннее тепловыделение и климатические данные, что позволяет отопительному оборудованию не работать бесперебойно, а отапливать помещения с помощью температурных датчиков, установленных в каждой комнате объекта, которые контролируют температурный режим.

При реконструкции старых зданий и возведении новых сегодня обычно используют энергосберегающие технологии строительства и энергосберегающие материалы. Сегодня дома (панельные, кирпично-монолитные, частные малоэтажные) возводят, рассчитывая на максимальную экономию энерго- и теплоносителей. По сравнению с панельными старыми домами современные постройки, возведенные с использованием новых технологий, позволяют сократить энергопотребление до 50%.

Энергоэффективные устройства, могут находиться в каждой инженерной системе здания и оптимизировать её процессы – отопление, вентиляция, электрооборудование, электроосвещение и даже энергообеспечение, главным правилом, является рационально потреблять и вырабатывать энергию.

Невирец Т.Н.

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Н.А. Лазуткина  
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного  
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет име-  
ни Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: talalaevat95@mail.ru*

### **Снижения теплопотерь учебного корпуса №5 МИВлГУ.**

В связи с истощением природных энергетических запасов возрастает актуальность проблемы экономии энергетических ресурсов и повышение энергоэффективности зданий. Рассмотрим эту проблему применительно к трехэтажному учебному корпусу №5 МИВлГУ.

Известно, что тепло теряется через стены, крышу, окна и перекрытия первого и последнего этажа.

Так же основной теплотехнической характеристикой является **сопротивление теплопередачи**, которое показывает какое количество тепла уйдёт через квадратный метр ограждающей конструкции при заданном перепаде температур. Существенные потери идут на подогрев попадающего вовнутрь помещения наружного воздуха, то есть инфильтрация. Таким образом, большая часть поступающей **тепловой энергии** уходит на то чтобы перекрыть **потери тепла**. Оплаченное нами **тепло** уходит на улицу. [2]

Значимую роль в снижении теплопотерь играет замена деревянных окон на пластиковые, ведь, как известно, что теплопотери через окна составляют 60-80 % всех теплопотерь. Экономический эффект от установки металлопластиковых окон достигается, главным образом, за счет уменьшения энергии, необходимой для обогрева помещения. Нельзя забывать о том, что в большинстве случаев установка герметичных пластиковых окон приводит к нарушению воздухообмена в помещениях зданий, где традиционно существует система естественной вентиляции. Увеличение влажности воздуха в помещении вынуждает к частому открыванию форточек, а это на 50-70% снижает заложенный эффект повышения теплозащитных качеств окон. Один из выходов это монтаж новой системы вентиляции. [1]

Важным этапом в снижении теплопотерь является установка отражающих экранов за радиаторами отопления. Теплоотражающий экран за радиатором отопления полностью изолирует стены от нагрева, тем самым, понижая потери тепла. Установив теплоотражающий экран за радиатор отопления, можно повысить температуру внутри помещения. Для снижения теплопотерь необходимо теплоизолировать приборные участки наружной стены материалами с низким коэффициентом теплопроводности, например алюминиевой фольгой. В этом случае энергосбережение достигается за счет сокращения потребности в теплоте для отопления помещений.[3]

Так же разумно использование вентиляционного оборудования с рекуперацией, в которой с помощью вентиляционных рекуператоров часть тепла возвращается назад в помещение, вследствие теплообмена между входящим и выходящим потоками.

На основании вышеизложенного можно полагать, что при соблюдении основных правил можно снизить теплопотери здания и тем самым повысить его энергоэффективность.

### **Литература**

1. Е. Г. Малявина «Теплопотери здания», справочное пособие, Москва «АВОКПРЕСС», 2007
2. С. Н. Канев, А. А. Ивашкевич «РАСЧЕТ ТЕПЛОПОТЕРЬ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ», Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ» 2013, Том 4, № 4, С. 1795 – 1798
3. 2. Арутюнян, А. А. Основы энергосбережения: моногр. / А.А. Арутюнян. - М.: Энергосервис, 2014. - 600 с

Прямыцын П.М.

*Научный руководитель – доцент, канд. техн. наук Н.А. Лазуткина  
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного  
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
e-mail: Pryamitsyn18@yandex.ru*

### **Повышение энергоэффективности зданий за счет применения автоматических радиаторных терморегуляторов.**

В последнее время истощенность запасов энергетических ресурсов заставила прибегнуть к энергосбережению как одному из самых важных составляющих частей современной тенденции развития мировой энергетики. Для человека, проживающего не в городском многоквартирном доме, а в собственном коттедже частного сектора, проблема экономии используемых ресурсов становится куда более значимой, ведь обслуживание среднестатистического частного дома несет за собой гораздо большие затраты, чем обычной квартиры. Рассмотрим вопрос энергосбережения на примере частного двухэтажного жилого дома, расположенного по адресу: Владимирская область, г. Муром, улица Красноармейская, д.12.

Выбор энергосберегающего отопления в доме позволяет экономить ресурсы, создает и поддерживает комфортные условия проживания. Рассмотрим применение автоматических радиаторных терморегуляторов, как способ сбережения тепла.

Крайне важно, чтобы отопительные приборы не передавали помещениям тепла больше, чем того требуется, таким образом, чтобы не происходила ситуация, когда в комнате жарко и появляется необходимость открывать окна и форточки. Ведь на деле это становится прогреванием уличного пространства за собственный счёт и упразднение всех принятых мер по теплоизоляции помещения.

Для решения этой задачи в последнее время активно применяются автоматические радиаторные терморегуляторы, которые способны без участия человека контролировать в доме нужную температуру. Принцип работы таких терморегуляторов достаточно прост: когда температура воздуха в помещении повышается, терморегулятор перекрывает подачу воды в радиатор. При охлаждении всё происходит в обратном порядке. Настройка температуры срабатывания терморегулятора происходит с помощью вращающейся ручки, на которой имеется температурная шкала. Терморегуляторы могут реагировать на повышение или понижение температуры всего в 1°C.

Но, есть у таких приборов и следующая характеристика, о которой редко указывают в инструкции – время реакции, зависящее от свойств заполняющего датчик термочувствительного вещества. Этот фактор является самым важным и основополагающим при выборе устройства. Например, микропроцессорный электронный терморегулятор способен переключить отопительный прибор в требуемый режим работы всего лишь за 3 минуты. Немного медленнее, но все также эффективны газонаполненные терморегуляторы, которые дают реакцию на повышение или понижение температуры за 8 минут.

В обоих случаях прибор реагирует быстрее, чем вы сможете ощутить изменение температуры. В конечном итоге один такой терморегулятор, установленный в комнате площадью 20 квадратных метров, способен обеспечить около 2000 рублей чистой экономии на тепле в год. В рассматриваемом нами доме, по данным расчета понадобится 33 шт. таких терморегуляторов, что обеспечит нам примерно 23 000 рублей в год.

Однако, вовсе без проветривания помещений обойтись невозможно. При этом часть тепла покидает дом через открытые окна или форточки. Единственный способ сберечь его – использовать проветриватели с рекуперацией. Согласно данным разработчиков такого оборудования, в процессе проветривания теряется около половины тепла, полученного помещениями от системы отопления. Но при эффективности рекуперации до 76%, 38% изначально выработанной тепловой энергии останется сохранено. Такая схема теплосбережения будет эффективна лишь при использовании радиаторных терморегуляторов.

Садовская Н.С.

*Научный руководитель: М. В. Калиниченко*

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: natasadovskaya14@mail.ru*

### **Мероприятия по улучшению теплоснабжения здания филиала ВРУ ОАО «Московский Индустриальный Банк»**

Качество теплоснабжения здания зависит от многих факторов, в том числе от технологии выполнения системы теплоснабжения. Вопрос выбора систем теплоснабжения является актуальным, т.к. технологии их выполнения постоянно совершенствуются. Перед теми, кто стоит перед выбором новой или производит ремонт «старой» системы вопрос возникает очень серьезный: «Какая система обеспечит наибольший коэффициент полезного действия?» и «Какая система будет экономически выгодна?».

В здании МИнБ установлена однотрубная система теплоснабжения (ОСТ), рассмотрим её недостатки и отличия от двухтрубной системы теплоснабжения (ДСТ).

Одним из самых важных отличий однотрубной системы является последовательное подключение радиаторов, которое в процессе эксплуатации не позволяет регулировать интенсивность нагревания только одного элемента без последствий для последующих. Если в первый радиатор вода подается с температурой 95 °С, то из последнего она выйдет уже 70 °С. Степень остывания воды зависит от нескольких факторов: количество секций радиатора, скорость движения воды, теплопотери в помещении и т.д. При этом, температура в помещении будет меняться пропорционально нагреву радиаторов. Согласно СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений», для категории офисных работников комфортной температурой в летний период признается 23-25°С, а в зимний – 22-24°С, а в нашем случае в среднем 18-20 °С, что не является нормой [1].

Вторым, не менее важным, отличием является перепад давлений теплоносителя. Согласно СНиП 2.04.05-91\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование», для функционирования отопительной системы разность его значений на линии подачи и «обратки» должна составлять 0,1–0,2 МПа [2]. В нашем случае, этот показатель меньше, а это говорит о том, что движение воды в трубопроводах нарушено, в результате этого теплоноситель проходит через батареи, не нагревая их до нужной температуры

Третий недостаток ОСТ – обязательное вертикальное расположение розлива. То есть, емкость-расширитель должен устанавливаться на верхнем этаже, в результате чего вода спускается вниз, последовательно проходит через радиаторы на каждом этаже, при этом отдавая часть температуры. Когда вода доходит до первых этажей, она теряет едва ли не 50% температуры, поэтому в данной системе на каждом этаже устанавливают перемычки, а на нижних этажах ставят больше секций радиатора, чем на верхних.

Двухтрубная система имеет преимущества по нескольким параметрам: точный контроль за равномерной подачей тепла в разные помещения; запирающие устройства можно располагать в подвале для экономии полезной площади здания; практическое отсутствие потерь тепла.

Посчитаем, сколько понадобится материалов для отопления трехэтажного здания банка площадью 1012 м<sup>2</sup>. На третьем этаже установлено 38 радиаторов, на втором – 34, на первом – 30, всего – 102 радиатора. Минимальный диаметр трубы для ОСТ - 25 мм, а для ДСТ подойдет 20 мм, при этом второй радиатор подключается с диаметром 15 мм. Общая стоимость зависит от материала труб. В недавнее время, когда для осуществления двухтрубной обвязки применялись стальные трубы и процессы сварки были более трудоемкими, сумма выходила за предельной. Когда появились трубы из металлопластика и технология горячей пайки, прокладка этой системы стала доступна практически всем. [3]

В здании МИнБ отсутствуют средства управления температурой в здании. Чтобы обеспечить полный контроль за температурой, необходимо заменить чугунные батареи на новые ра-

диаторы с применением термостатических вентилей с малым сопротивлением или термостатических клапанов трехходового типа. Они будут поддерживать температуру автоматически в пределах заданных значений.

Реконструкция системы отопления является только частью полного обновления, при этом, если сделать минимум изменений только на одном участке, то энергосберегающий эффект будет достигнут не полностью. Замена ОСТ на ДСТ не является экономически выгодной, так как ведёт за собой огромные затраты, но только в этом случае система будет работать эффективно.

#### **Литература**

1. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»
2. СНиП 2.04.05-91\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»
3. Сканави А.Н. Отопление: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Строительство», специальности 290700/ Л.М. Махов. - М.: АСВ, 2002.- 576 с.

Садовская Н.С.

*Научный руководитель: М. В. Калиниченко*

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: natasadovskaya14@mail.ru*

### **Мероприятия по улучшению теплоснабжения здания филиала ВРУ ОАО «Московский Индустриальный Банк»**

Качество теплоснабжения здания зависит от многих факторов, в том числе от технологии выполнения системы теплоснабжения. Вопрос выбора систем теплоснабжения является актуальным, т.к. технологии их выполнения постоянно совершенствуются. Перед теми, кто стоит перед выбором новой или производит ремонт «старой» системы вопрос возникает очень серьезный: «Какая система обеспечит наибольший коэффициент полезного действия?» и «Какая система будет экономически выгодна?».

В здании МИнБ установлена однотрубная система теплоснабжения (ОСТ), рассмотрим её недостатки и отличия от двухтрубной системы теплоснабжения (ДСТ).

Одним из самых важных отличий однотрубной системы является последовательное подключение радиаторов, которое в процессе эксплуатации не позволяет регулировать интенсивность нагревания только одного элемента без последствий для последующих. Если в первый радиатор вода подается с температурой 95 °С, то из последнего она выйдет уже 70 °С. Степень остывания воды зависит от нескольких факторов: количество секций радиатора, скорость движения воды, теплопотери в помещении и т.д. При этом, температура в помещении будет меняться пропорционально нагреву радиаторов. Согласно СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений», для категории офисных работников комфортной температурой в летний период признается 23-25°С, а в зимний – 22-24°С, а в нашем случае в среднем 18-20 °С, что не является нормой [1].

Вторым, не менее важным, отличием является перепад давлений теплоносителя. Согласно СНиП 2.04.05-91\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование», для функционирования отопительной системы разность его значений на линии подачи и «обратки» должна составлять 0,1–0,2 МПа [2]. В нашем случае, этот показатель меньше, а это говорит о том, что движение воды в трубопроводах нарушено, в результате этого теплоноситель проходит через батареи, не нагревая их до нужной температуры

Третий недостаток ОСТ – обязательное вертикальное расположение розлива. То есть, емкость-расширитель должен устанавливаться на верхнем этаже, в результате чего вода спускается вниз, последовательно проходит через радиаторы на каждом этаже, при этом отдавая часть температуры. Когда вода доходит до первых этажей, она теряет едва ли не 50% температуры, поэтому в данной системе на каждом этаже устанавливают перемычки, а на нижних этажах ставят больше секций радиатора, чем на верхних.

Двухтрубная система имеет преимущества по нескольким параметрам: точный контроль за равномерной подачей тепла в разные помещения; запирающие устройства можно располагать в подвале для экономии полезной площади здания; практическое отсутствие потерь тепла.

Посчитаем, сколько понадобится материалов для отопления трехэтажного здания банка площадью 1012 м<sup>2</sup>. На третьем этаже установлено 38 радиаторов, на втором – 34, на первом – 30, всего – 102 радиатора. Минимальный диаметр трубы для ОСТ - 25 мм, а для ДСТ подойдет 20 мм, при этом второй радиатор подключается с диаметром 15 мм. Общая стоимость зависит от материала труб. В недавнее время, когда для осуществления двухтрубной обвязки применялись стальные трубы и процессы сварки были более трудоемкими, сумма выходила за предельной. Когда появились трубы из металлопластика и технология горячей пайки, прокладка этой системы стала доступна практически всем. [3]

В здании МИнБ отсутствуют средства управления температурой в здании. Чтобы обеспечить полный контроль за температурой, необходимо заменить чугунные батареи на новые ра-

диаторы с применением термостатических вентилей с малым сопротивлением или термостатических клапанов трехходового типа. Они будут поддерживать температуру автоматически в пределах заданных значений.

Реконструкция системы отопления является только частью полного обновления, при этом, если сделать минимум изменений только на одном участке, то энергосберегающий эффект будет достигнут не полностью. Замена ОСТ на ДСТ не является экономически выгодной, так как ведёт за собой огромные затраты, но только в этом случае система будет работать эффективно.

#### **Литература**

1. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»
2. СНиП 2.04.05-91\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»
3. Сканави А.Н. Отопление: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Строительство», специальности 290700/ Л.М. Махов. - М.: АСВ, 2002.- 576 с.

Садовская Н.С.

*Научный руководитель: к.т.н. доцент Н.А. Лазуткина  
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного  
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: natasadovskaya14@mail.ru*

### **Модернизация системы теплоснабжения филиала ВРУ ОАО «Московский Индустриальный Банк».**

Данная тема является актуальной в наше время, так как технологии системы отопления с каждым годом набирают большие обороты, и перед теми, кто стоит перед выбором новой или производит ремонт «старой», вопрос возникает очень серьезный: «Какая система обеспечит наибольший коэффициент полезного действия?» и, конечно же, «Какая система будет экономически выгодна?».

В здании МИнБ установлена ОСТ (однотрубная система теплоснабжения), рассмотрим её недостатки и отличия от ДСТ.

Одним из самых важных отличий однотрубной системы является последовательное подключение радиаторов, которое в процессе эксплуатации не позволяет регулировать интенсивность нагревания только одного элемента без последствий для последующих. Например, если нужно понизить температуру в одной комнате, прижав вентиль на радиаторе, то в других комнатах вода в батареях тоже остынет.

Вторым, не менее важным, отличием является разность давлений теплоносителя в процессе эксплуатации. Если в однотрубную систему обязательно врезается насос, то в двухтрубной вода может перемещаться и без его помощи, самотеком.

Третий недостаток ОСТ - обязательное вертикальное расположение розлива. То есть, емкость-расширитель должен устанавливаться на верхнем этаже, в результате чего вода спускается вниз, последовательно проходит через радиаторы на каждом этаже, при этом отдавая часть температуры. Когда вода доходит до первых этажей, она теряет едва ли не 50% температуры, поэтому в данной системе на каждом этаже устанавливают перемычки, а на нижних этажах ставят больше секций радиатора, чем на верхних. [2]

Двухтрубная система имеет преимущества по нескольким параметрам: точный контроль за равномерной подачей тепла в разные помещения; запирающие устройства можно располагать в подвале для экономии полезной площади здания; практическое отсутствие потерь тепла.

Посчитаем, сколько понадобится материалов для отопления трехэтажного здания банка площадью 1012 м<sup>2</sup>. На третьем этаже установлено 38 радиаторов, на втором – 34, на первом – 30, всего – 102 радиатора. Минимальный диаметр трубы для ОСТ - 25 мм, а для ДСТ подойдет 20 мм, при этом второй радиатор подключается с диаметром 15 мм. [1]

Общая стоимость зависит от материала труб. В недавнее время, когда для осуществления двухтрубной обвязки применялись стальные трубы и процессы сварки были более трудоемкими, сумма выходила за предельной. Когда появились трубы из металлопластика и технология горячей пайки, прокладка этой системы стала доступна практически всем. В данном случае, используя новейшие технологии, мы не только сможем сэкономить собственные средства (до 30%), но и получим наиболее эффективную схему обвязки батарей. [3]

### **Литература**

1. СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».2003г.
2. А.Н. Сканава, Л.М. Махов «Отопление». Издательство Ассоциации строительных вузов. 2002г.
3. В. Н. Карпов «Система водяного отопления зданий».НП «АВОК».2007г.

Ситникова С.Е.

*Научный руководитель: к.т.н. Лазуткина Н.А.*

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: svet.sitnikov@yandex.ru*

### **Установка терморегуляторов на отопительных приборах в жилом доме площадью 807 м<sup>2</sup>.**

Современное оборудование для тепловых пунктов несравнимо превосходит своих предшественников. Оно допускает упорядочить расход тепла, сократить теплопотери, это перешло на уровень автоматизации и предоставляет возможность экономить средства на обслуживание.

Рассматриваемый мною объект – частный жилой дом площадью 807 м<sup>2</sup>. Основным видом топлива является природный газ, использование которого осуществляется от шкафного газорегуляторного пункта. Для обеспечения жилого дома отоплением, по расчетам, были выбраны два отопительных котла мощностью 64 кВт, марки De Dietrich GT2205.

В данном жилом доме я предлагаю установку терморегуляторов на отопительных приборах, для повышения температурного комфорта и экономии тепловой энергии в системе отопления.

Терморегулятор – это устройство, которое устанавливается на входе в батарею, чтобы контролировать поток носителя тепла. Этот прибор гарантирует комфортную температуру и экономит средства, если установлены счетчики или стоит отопительный котел. Он способствует отключению отдельной батареи из сети, то есть является в роли запорной арматуры. Самую большую выгоду от терморегулятора для радиатора отопления ощущают в тех помещениях, где на протяжении дня температура колеблется. Регулировка температуры выполняется с помощью вентиля, который расположен перед прибором.[1]

Учитывая площадь жилого дома 807 м<sup>2</sup> я устанавливаю электронные терморегуляторы марки НКР (Heizkoerperregler) на каждый отопительный прибор в помещении. Электронные терморегуляторы – это автоматические устройства управления, которые обеспечивают сохранение заданной температуры при разных тепловых установках. Он автоматически управляет в системе отопления котлом и иными исполнительными механизмами (смесителями, клапанами и насосами), его целью предоставляет создание в помещении заранее заданного пользователем температурного режима.

Основной плюс электронных терморегуляторов — точность работы по установлению и корректированию температурного режима в помещении. Таким прибором просто управлять, его можно применять в составе «умного дома».

Опции электронного терморегулятора:

- защита от замерзания
- возможность установки конечным потребителем
- автоматическая калибровка
- возможность настройки температуры с точностью до 0,5°С
- возможность настройки режимов на каждый день недели
- автоматическое снижение температуры отопительного прибора при проветривании.[2]

Электронные терморегуляторы применяют в своей работе микропроцессоры, которые можно объединить в единую систему с одним управляющим модулем. Такой модуль устанавливается во встроенной котельной жилого дома, для равномерного регулирования подачи тепла в помещения. Тем самым уменьшая тепловую энергию в системе отопления на 30%. Таким образом, установка электронных терморегуляторов выгодна с экономической точки зрения.

### Литература

1. <http://strojdvor.ru/otoplenie/kak-vybrat-termoregulyator-dlya-sistemy-otopleniya-opisanie-naznacheniya-vidov-i-principa-raboty-upravlyayushhix-komponentov/>(дата обращения: 05.04.2017)
2. [https://www.vodokontrol.ru/shop/product\\_info.php?products\\_id=32](https://www.vodokontrol.ru/shop/product_info.php?products_id=32)(дата обращения: 06.04.2017)

Сметанина А.А.

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Н.А. Лазуткина  
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного  
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: smetnastya1995@yandex.ru*

### **Пути решения по снижению тепловых потерь учебного корпуса №3 МИВлГУ.**

Одной из самых важных характеристик здания является его функциональная комфортность. Насколько тепло будет людям, которые находятся в помещении? Настолько комфортным оно будет для тех, кто пребывает в нем длительное время? Рассмотрим данную тему на примере трехэтажного корпуса №3 МИВлГУ.

Согласно санитарным нормам, в зимнее время температура в учебном заведении не должна опускаться ниже 18 °С. Соответственно, чем ниже температура окружающего воздуха за окном, тем сильнее приходится нагревать помещения. Обогрев происходит за счет систем отопления, находящихся в каждом отдельном помещении. Затраты на обогрев растут соответственно снижению температуры окружающей среды. Естественно, в зимнее время цифры получаются достаточно высокими. [2]

Так как понизить расходы средств, связанных с отоплением? Основную роль в решении этого вопроса играют теплопотери, то есть уход полученного от систем обогрева тепла во внешнее пространство. Растрачивание тепла возрастает с усилением обогрева помещения, поэтому поиск и коррекция утечек – первоочередные задачи при возведении или ремонтировании здания. Основные источники потерь тепла представлены проемами в стенах — дверями и окнами. Также нагретый воздух распространяется по вентиляционным и канализационным системам, другим коммуникационным каналам. Наличие сквозняков, в свою очередь, требует дополнительных затрат на нагревание холодного воздуха до температуры внутри помещения. [3]

В нашем случае устранение тепловых потерь включает следующие эффективные действия:

- Утепление окон. Деревянные окна пропускают чрезмерное количество холодного воздуха за счет низкой герметичности. Их утепление представляет собой трудоемкий и малоэффективный процесс. Оптимальное решение проблемы – установка пластиковых окон;
- Утепление каркаса помещения. Для снижения утечки тепла проводится дополнительная герметизация пола, потолка и стен с помощью специальных материалов. На современном рынке имеется большой выбор средств, препятствующих тепловым потерям. Несмотря на денежные затраты, подобное утепление позволяет экономить средства на снижении интенсивности обогрева.

Есть и другие способы снижения теплопотерь. Как упоминалось выше, скорость теплопередачи растет при увеличении разницы температур поверхностей. Причем от теплого воздух перемещается к холодному. Современные технологии предоставляют возможность использовать конструкции, нагревающие непосредственно стену, а не окружающее пространство. Обогреватель способствует постепенному обогреву и подсушиванию стены снизу вверх, что обуславливает равномерность утепления. Как известно, коэффициент теплопроводности у сухого материала гораздо ниже. Таким образом, теплый воздух не стремится на улицу, а движется от горячей стены к более прохладной комнате. Тепло не растрачивается на внешнюю среду. Данные обогреватели компактны и практически незаметны, так как монтируются вдоль плинтусов. Их нагревательные элементы располагаются внутри прибора, поэтому риск ожога снижается до минимума. Такие конструкции имеют небольшую мощность, что представляет собой одно из множества достоинств подобной системы.

Таким образом, устранение тепловых потерь здания существенно сказывается на снижении финансовых расходов за отопление. Уменьшить потерю тепла можно современными материалами и использованием новых технологических открытий.

### Литература

1. Предтеченский В. М. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Т. 2. Основы проектирования – М.: Стройиздат, 1976. – 216 с.; 3. РД 153-34.0-20.364-00 «Методика инфракрасной диагностики тепломеханического оборудования»;
2. РД 153-34.0-20.364-00 «Методика инфракрасной диагностики тепломеханического оборудования»;
3. Курякова, Н.Б., Запольских, Т.Ю., Пируцкая, А.В. Исследование и анализ комфортности учебного корпуса Уральского филиала Российской Академии живописи, ваяния и зодчества Ильи Глазунова // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2015. – №2. – С. 205-217. doi: <http://dx.doi.org/10.15593/2224-9826/2015.2.14>;

Терёшкин А.А.

*Научный руководитель: Лазуткина Наталья Александровна.  
«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и  
Николая Григорьевича Столеповых» г.Муром.*

### **Энергосбережение в жилом многоквартирном доме**

С 2009 года вступил в силу федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Целью его является создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности. *По оценкам специалистов, значительную экономию энергетических ресурсов можно получить в жилищном секторе нашей страны. Реализация мер по повышению энергоэффективности в жилищном секторе поможет также сэкономить дополнительный объем энергии вследствие сопутствующего снижения потребления первичной энергии за счет теплоизоляции жилых домов. Исследования показывают, что при эксплуатации традиционного многоэтажного жилого дома через стены теряется 40% от общего количества теплотеря, через окна – 18%, подвал – 10%, крышу – 18%, вентиляцию – 14%. Поэтому свести теплотери к минимуму возможно только при комплексном подходе к энергосбережению.[1]*

Разработаны следующие мероприятия энергосбережения в жилом многоквартирном доме.

Установка коллективных (общедомовых ) приборов учёта электрической и тепловой энергии и воды.

Даёт возможность более точного потребления электрической и тепловой энергии, воды и природного газа, рациональное использование электрической и тепловой энергии и воды.

Промывка трубопроводов и стояков отопления.

Приобретаем рациональное использование тепловой энергии, экономия потребления тепловой энергии в системе отопления.

Ремонт изоляции трубопроводов системы отопления в подвальных помещениях с применением энергоэффективных материалов

Выгода мероприятия рациональное использование тепловой энергии , экономия потребления тепловой энергии в системе отопления.

Ремонт изоляции теплообменников и трубопроводов системы горячего водоснабжения в подвальных помещениях с применением энергоэффективных материалов.

.Получаем возможность рациональное использование тепловой энергии, экономия потребления тепловой энергии и воды в системе горячего водоснабжения.

Замена ламп накаливания в местах общего пользования на энергосберегающие лампы.

Получим экономию электроэнергии ,улучшение качества освещения.

Установка оборудования для автоматического освещения помещений в местах общего пользования.

Приобретаем автоматическое регулирование освещённости и экономию электроэнергии.

Заделка, уплотнение и утепление дверных блоков на входе в подъезды и обеспечение автоматического закрывания дверей.

Даёт вероятность снижение утечек тепла через двери подъездов , рациональное использование тепловой энергии.

Замена оконных блоков.

Польза от мероприятия снижение инфильтрации через оконные блоки, рациональное использование тепловой энергии, увеличение срока службы оконных блоков.

Утепление кровли.

Выгода действия уменьшение протечек промерзания чердачных конструкций, рациональное использование тепловой энергии, увеличение срока службы чердачных конструкций.

Заделка межпанельных и компенсационных швов.

Получим:Уменьшение сквозняков, протечек, промерзания, продувания., рациональное использование тепловой энергии., увеличение срока службы стеновых конструкций.

Утепление наружных стен.

Уменьшаем промерзания, стен., рациональное использование тепловой энергии., увеличение срока службы стеновых конструкций.

Рассмотрим мероприятия и проведем экономический расчет по энергосбережению и повышению энергетической эффективности многоквартирных домов. [3]

В жилом помещении (квартире) отсутствует индивидуальный прибор учета на отопление (тепловую энергию) норматив потребления на отопление (тепловую энергию) для Владимирского региона определен в размере 0,03 гигакалории / на 1 квадратный метр тариф на отопление (тепловую энергию) для региона утвержден в размере 1500 рублей за 1 гигакалорию общая площадь жилого помещения составляет 60 квадратных метров **размер платы за отопление составит:**

**$60 \times 0,03 \times 1500 = 2700$  рублей.**

Пример расчета размера платы за отопление в жилом/нежилом помещении: многоквартирном доме установлен общедомовой (коллективный) прибор учета на отопление, но во всех жилых и нежилых помещениях отсутствуют индивидуальные приборы учета на отопление показания по общедомовому (коллективному) прибору учета на отопление за расчетный период (календарный месяц) составили 150 гигакалорий общая площадь многоквартирного дома, включая помещения, входящие в состав общедомового имущества (подъезды, подвалы, чердаки и так далее) составляет 7000 квадратных метров площадь помещения составляет 60 квадратных метров тариф на тепловую энергию (отопление) для Владимирского региона утвержден в размере 1500 рублей за 1 гигакалорию

Размер платы за отопление по дому помещению будет составлять:  $150 \times 60 / 7000 \times 1500 = 1928,57$  рублей. Экономия на тепловую энергию  $2700 - 1928,57 = 771,43$  рублей ежемесячно.

Замена ламп накаливания в местах общего пользования (в подвалах, на чердаках и в технических помещениях) на энергосберегающие лампы

Годовая экономия при замене одной лампы накаливания мощностью 60 Вт на энергосберегающую мощностью 12 Вт составляет 192 кВт\*ч.

В денежном выражении согласно тарифам ОАО «Владимир Энерго Сбыт» для потребителей города Муром Владимирской области (2,29 руб/кВт\*ч) годовая экономия составит 439,68 руб.

Срок службы одной энергосберегающей лампы = сроку службы 4х ламп накаливания. Стоимость 1 лампы накаливания составляет 15 руб/шт. Стоимость работы по замене 1 лампы составляет 30 руб. Итого затраты  $439,68 + 4 \times 15 + 4 \times 30 = 619,68$  руб.

Стоимость одной энергосберегающей лампы составляет 163 руб. Стоимость работы по замене 1 лампы составляет 30 руб. Итого затраты  $163 + 30 = 193$  руб.

При замене 5 ламп (среднее кол-во в одном подъезде) годовая экономия в жилом доме электроэнергии составит 2133,4 руб.

Срок окупаемости составит:  $193 / 619,68 \times 12 = 3,74$  мес.

Хотелось бы обратить внимание на то, что лица, ответственные за содержание многоквартирного дома (управляющие организации, ТСЖ, ЖК и т.п.), в течение всего срока эксплуатации обязаны не только обеспечивать установленные показатели энергоэффективности, но и проводить мероприятия по их повышению. Один раз в пять лет показатели энергоэффективности должны пересматриваться в направлении улучшения.

#### Литература

1. Энергосбережение в жилищной и коммунальной сфере [Текст]: учеб. / Под общ. ред. Л. Н. Чернышова. – М., Екатеринбург: ООО «ИРА УТК», 2008. – 426 с.

2. Высокинский Д. Г. Пообъектный учет в системе управления многоквартирными домами в условиях реформирования ЖКХ [Текст] / Д. Г. Высокинский, А. М. Платонов // Материалы докладов НПК «Социально-экономическая политика современной России: проблемы и пути их решения». – Екатеринбург, 2009. – С. 66–70.

3. Фирсанова Е. Реформа ЖКХ: управляющие компании и ресурсоснабжение в оценках экспертов [Текст]: доклад / Е. Фирсанова. – М.: Профи-групп, 2007. – 56 с.

Шарипов С.З., Дербышев А.П., Гарипов М.М.  
кандидат технических наук, доцент, Р.Ф.Юнусов  
Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.  
Туполева  
г. Казань, Приволжский федеральный округ, ул. К. Маркса, 10  
optanir@mail.ru

### Солнечная энергетика как способ выработки электроэнергии

Изучая курс общей физики [1-8], мы задумываемся о различных способах выработки электроэнергии, что является актуальным вопросом. Основным способом добычи энергии на сегодняшний день является добыча и перерабатывание природных ресурсов Земли. С каждым годом спрос на нефть увеличивается, повышая объём и масштаб добычи ресурса. При сжигании одной бочки нефти выделяется энергия 6100 миллионов джоулей. С момента зарождения нефтяной промышленности в мире было добыто около 150 триллионов литров нефти. Ежегодно расходуется около 5 триллионов литров полезного ископаемого. Но может ли это продолжаться ещё долгое время? Сколько ещё человечество сможет получать энергию, добывая нефть? Ориентировочный объём литров нефти, которые ещё не добыты, не превышает 183 триллионов.

Самым радужным предположением, учитывая ещё не открытые месторождения, с учётом роста потребности на ресурс максимальный уровень добычи нефти будет приходиться на 2030 год. Это означает, что приближение пика добычи неизбежно. Истощение природных ресурсов - это всемирная проблема! Что ждёт нас после истощения основных запасов полезных ископаемых? Именно сейчас очень важно разрабатывать новые, альтернативные способы добычи энергии. Одним из них является использование энергии звезды по имени Солнце. Каковы перспективы и трудности ожидают нас на этом пути? Рассмотрим их подробно.

Как известно [9-11] свет представляет собой с одной стороны электромагнитную волну, а с другой стороны – является потоком частиц, называемых квантами. Эти частицы обладают определенной энергией и при взаимодействии с препятствием, находящимся на их пути, могут вызывать различные процессы: тепловые, электрические и т.д. Известны следующие методы извлечения электроэнергии и тепла из описанного выше процесса:

1.Фотовольватика - непосредственное преобразование энергии частиц света в электрическую энергию в устройствах, называемых фотоэлементами.

2.Гелиотермальная энергетика - нагрев плоскости, которая поглощает излучение Солнца и дальнейшее распределение и применение тепла.

3.Термовоздушные электростанции - получение электроэнергии с помощью направленной в турбогенератор энергии воздушного потока, которая преобразована от энергии солнечного излучения.

4.Аэростатные станции - нагревание поверхности аэростата солнечным излучением, генерируя в нём водяной пар.

Отметим некоторые достоинства указанного выше метода получения электроэнергии:

1)Неисчерпаемость источника. В будущем солнечное электричество может стать преобладающим источником энергии, благодаря его неиссякаемости и повышению цен на классические виды.

2)Безопасность для окружающей среды

3)Общая доступность для людей. В настоящее время часть людей не имеет возможности доступа к традиционному снабжению электричества. Солнечная энергия доступна всем людям на планете в равной степени.

Отметим также недостатки существующих методов:

1)Прямая зависимость от погодных условий и времени суток.

2)Необходимость накопления энергии.

3)Зависимость от сезонов и невыгодность использования в высоких широтах.

4)Повышение температуры атмосферы над станциями.

По данным 2014 года общая мощность установок оценивалась в 139 ГВт. Первенство занимает Евросоюз. Рассматривая отдельные страны - Китай. Лидером по мощности на душу населения является Германия.

В настоящий момент доля использования солнечной энергии по сравнению с другими видами очень мала. Это связано с тем, что установки, перерабатывающие солнечную энергию, имеют очень низкий КПД и очень дорогостоящие в обслуживании и производстве. Несмотря на малую долю добычи солнечной энергии на сегодняшний день, прогнозы на развитие данного вида энергетики очень оптимистичные. За последние пять лет прирост составил около 50%. К 2050 году доля вырабатываемой энергии может составить около 25%. Использование солнечной энергии может решить в будущем множество вопросов, касающихся истощения ресурсов и загрязнения окружающей среды в настоящее время. Для роста отрасли необходимо сейчас увеличивать коэффициент полезного действия современных установок добычи, причём в несколько раз. Существенно увеличит долю добычи энергии размещение в больших количествах на наиболее выгодных территориях солнечных батарей на крышах домов, рядом с ними, во дворах для нужд обогрева жилья, тепловых нужд жителей и работу приборов. Следует создавать специальные поля из солнечных установок в пустынях и других пригодных районах.

#### Литература

1. Юнусов Р.Ф., Юнусова Э.Р. Исследование свойств зонной пластинки Френеля//Исследования различных направлений современной науки. Сборник материалов VIII международной научно-практической конференции. Научный центр «Олимп». М., 2016, С.1356-1370.
2. Юнусова Э.Р. Очерк развития представлений о дифракции света»//Актуальные вопросы современной науки. Сборник трудов по материалам международных конкурсов: «Лучший научно-исследовательский проект 2016», «Лучшее научное эссе 2016». Научный центр «Олимп». М., 2016, С.828-830.
3. Юнусов Р.Ф. Электронный курс общей физики// Новые технологии, материалы и оборудование российской авиакосмической отрасли – АКТО-2016. Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2-х томах. Казань, 2016. С. 1014-1019.
4. Юнусов Р.Ф., Юнусова Э.Р. Курс общей физики на платформе «Blackboard»//Исследования различных направлений современной науки. Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции. Научный центр «Олимп». М., 2016, С.1371-1382.
5. Матджумаева Р.Р., Юнусов Р.Ф. Опыт использования электронных курсов по общей физике// Современные научные исследования и инновации. 2016. № 9 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/09/72001> (дата обращения 3.04.2017)
6. Юнусов Р.Ф. Электронные курсы на платформе «Blackboard»// Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. - №11 (ноябрь). - С.95-105. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/16242.htm>. (дата обращения 3.04.2017)
7. Юнусов Р.Ф. Электронная образовательная среда как способ повышения качества образования// Современные научные исследования и разработки. 2016. № 6 (6). С.554-558.
8. Юнусов Р.Ф., Юнусова Э.Р. Электронный курс общей физики для специалистов//Научные исследования и разработки 2016. Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции. Научный центр «Олимп». М.,2016, С.1277-1289.
9. Юнусов Р.Ф. Электронный курс «Электродинамика»// Новые технологии, материалы и оборудование российской авиакосмической отрасли – АКТО-2016. Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2-х томах. Казань, 2016. С. 1020-1024.
10. Юнусов Р.Ф., Ибатуллин А.К. Электронный курс по дисциплине «Электродинамика»// Наука сегодня: теория, практика, инновации. Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции. Научный центр «Олимп». М.,2016, С.1024-1037.
11. Юнусов Р.Ф. Дифракция света. Зонная пластинка. Учебное пособие. – Казань, Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2012.- 68с.

Дорофеев Н.В., Панин Н.В.

Муromский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: itpu@mivlgu.ru

### Электрофизиологические корреляты организации локомоций человека

Функциональное состояние (ФС) человека является прогностическим комплексным показателем, определяющим уровень работоспособности организма и степень его активности. Исходя из того, что органы и системы человеческого организма имеют прямую взаимосвязь, по наличию отклонений функционирования той или иной системы можно определить нарушения в зависимых иных системах, а также прогнозировать патологические процессы. Следовательно, Вопросы прогноза, контроля и коррекции ФС человека имеют большое практическое и теоретическое значение.

Применение диагностического подхода, описанного в [1, 2, 3], позволяет проводить комплексный мониторинг состояния функциональных систем человека при выполнении локомоций (простейших двигательных действий). На основании изучения корреляций при двигательной активности человека, измеряя физиологические параметры, косвенно можно судить об отклонениях во взаимодействующих системах организма и его активных центрах. Данный подход является достаточно сложным, исходя из отсутствия базы коррелятов, основанной на высокоточных измерениях. Следовательно, первостепенной задачей на этапе проектирования алгоритмов экспресс-анализа является исследования, направленные на изучение взаимосвязей в функционировании систем человека.

Основой применения электрофизиологических методов является методика, направленная на изучение двигательных действий разного генеза (целенаправленные и произвольные) с учетом оценки взаимодействия зон коры головного мозга и анализа вызванных потенциалов на локальной ЭЭГ, а также с учетом активности нейронов и мотонейронов. Исследование качества межзональных связей биопотенциалов мозга позволяет с высокой степенью точности отслеживать динамику зон коры головного мозга во взаимодействии с динамикой скелетно-мышечной системы. Так как ЭЭГ представляет совокупность отдельных сигналов, ритмы которых отличаются различными частотными показателями, исследование отдельных зон электроэнцефалограммы и пространственно-временных отношений ритмы головного мозга у человека во время выполнения произвольных движений дает возможность системного анализа центральных механизмов функциональных взаимодействий (рисунок 1).

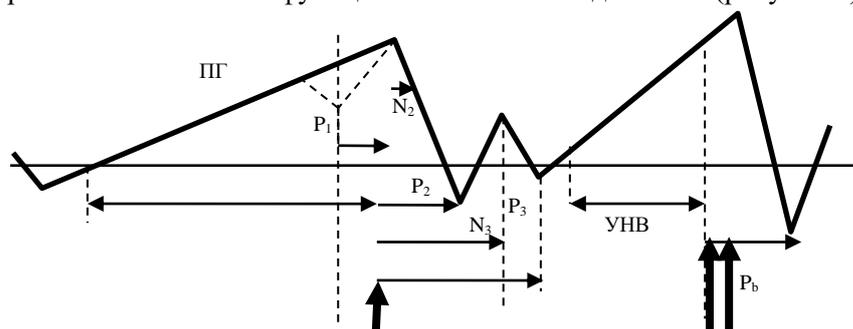


Рисунок 1 - Схема потенциалов коры головного мозга связанных с реализацией двигательного действия.

Одной вертикальной стрелкой обозначено начало движения, двумя — сигнал обратной связи. Компонент P<sub>б</sub> обозначен пунктирной линией, поскольку выделяется не у всех испытуемых;

ПГ — потенциал готовности; УНВ — условная негативная волна.

В совокупности исследования биопотенциалов мозга у человека позволили установить, что

при выполнении простых и сложных двигательных актов во взаимодействия вступают разные центры мозга, образуя при этом сложные системы взаимосвязанных зон с фокусами активности не только в проекционных, но и в ассоциативных областях, особенно лобных и нижнетеменных. Эти межцентральные взаимодействия динамичны и изменяются во времени и пространстве по мере осуществления двигательного акта.

Следовательно, полученные результаты позволяют утверждать, что косвенная диагностика функциональных систем человека посредством предлагаемого подхода является информативным методом выявления нарушений. Данная методика может быть применена как дополнение к общепринятым методам исследования опорно-двигательного аппарата, вестибулярной системы, ЦНС, так и самостоятельно.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-38-00704 мол\_а

### Литература

1. А.В. Греченева, О.Р. Кузичкин, И.С. Константинов/ Алгоритмическое обеспечение системы диагностики опорно-двигательного аппарата на базе акселерометрических гониометров // Научно-технический журнал «Информационные системы и технологии», ISSN 2072-8964, № 6(98)2016 ноябрь-декабрь. Рубрика «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», стр. 62-69
2. А.В. Греченева, О.Р. Кузичкин, Н.В. Дорофеев/ Моделирование биокинематики элементов скелетной системы человека с применением акселерометрического метода гониометрии// В сборнике: Междисциплинарные исследования в области математического моделирования и информатики Материалы 7-й научно-практической internet-конференции. Отв. Ред. Ю.С. Нагорнов. 2016. С. 50-54.
3. A.V. Grecheneva, O.R. Kuzichkin, N.V. Dorofeev/ The automated system of biomechanics control of a human spine// Proceedings of the 12th Russian-German Conference on Biomedical Engineering. – Suzdal.: VISU, 2016 ISBN 978-5-905527-12-8, pp 54-57

Дорофеев Н.В., Чумаков А.О.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: itpu@mivlgu.ru*

### Алгоритм работы системы поддержки принятия решения при постановке диагноза

Задача построения СППР для постановки диагноза на основании динамики регистрируемых данных (гониометрических, кинематических и нейрофизиологических параметрах) достаточно сложна и носит многокритериальный характер. В связи с этим, построение алгоритма СППР при автоматизации процесса построения диагноза, наиболее целесообразно проводить с применением вероятностного подхода. Анализ аспектов построения алгоритма СППР показал, что, в данном случае, исходя из характерной особенности сферы медицинской диагностики, необходимо будет учитывать множество видов заболеваний опорно-двигательного аппарата а также ещё большее количество симптомов, соответственно. В этом случае, предлагается применять правило Байеса:

$$P(d | S_1 \cap \dots \cap S_k) = \frac{P(S_1 \cap \dots \cap S_k | d) \cdot P(d)}{P(S_1 \cap \dots \cap S_k)},$$

где  $P(d)$  – априорная вероятность диагноза  $d$ ,  $S_1 \dots S_k$  – функциональные физиологические параметры.

Данная формула требует  $(m \cdot n)^2 + m^2 + n^2$  вычислений оценок вероятностей, где  $m$  – количество возможных диагнозов, а  $n$  – число разнообразных отклонений. Такое количество оценок требуется по той причине, что для вычисления общей вероятности  $P(s_1 \dots \cap s_k)$  сначала требуется вычислить  $P(s_1/s_2 \cap \dots \cap s_k) \cdot P(s_2/s_3 \cap s_k) \cdot \dots \cdot P(s_k)$ .

Следовательно, алгоритмическая модель СППР для автоматизированной диагностической системы будет иметь вид:

$$P(d : S) = \frac{P_{\text{yes}} \cdot P(d)}{(P_{\text{yes}} \cdot P(d) + P_{\text{not}} \cdot P(\bar{d}))}.$$

На основе положения вероятностного подхода, предположим, что вероятность наличия некоторого диагноза  $d$  при наличии определенных отклонений в регистрируемых данных  $S$  вычисляется на основе априорной вероятности этого диагноза без подтверждающих отклонений и вероятности наличия отклонений при условиях, что гипотеза о наличии диагноза верна (событие  $d$ ) или неверна (событие  $\bar{d}$ ). Кроме того, первоначально, наличие всех патологий равновероятно  $P(d)=P$ . СППР формирует условие и, в зависимости от его выполнения, вычисляется вероятность  $P(d:S)$ . Ответ «Да» ( $P_{\text{yes}}$ ) подтверждает вышеуказанные расчеты, ответ «Нет» ( $P_{\text{not}}$ ) тоже, но с вероятностями  $(1 - P_{\text{yes}})$  и  $(1 - P_{\text{not}})$  вместо  $P_{\text{yes}}$  и  $P_{\text{not}}$ . После этого априорная вероятность  $P(d)$  может быть заменена на  $P(d:S)$ . Затем продолжается выполнение программы, но с учетом постоянной коррекции значения  $P(d)$  после каждого шага итерации.

Кроме того, для повышения надежности диагностики предполагается применение экспертных оценок, на базе которых будет построена нейронная сеть, корректирующая выявленные ранее отклонения.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-08-00992А.