

Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь  
Белорусский государственный университет транспорта  
Студенческая научно-техническая конференция

## **ИСЗС 2020 «Инженерные системы зданий и сооружений»**

7 апреля 2020 года



УДК 696.1:621.311  
ББК 38.761.2  
И 62

Редакционная коллегия: Невзорова А. Б. (д.т.н., профессор), Козороз И. Н. (м.т.н.). *Секретариат* – Баранов В. И., Ермак Т. Э. (студенты П32)

*Редакционная коллегия не ставит задачей рецензирование и редактирование представленных в сборнике стендовых докладов студентов, которые публикуются в оригинальном виде. Ответственность на содержание работ лежит на авторах, как это общепринято при публикации материалов конференций, симпозиумов и т.д.*

И 62 ИСЗС 2020 «Инженерные системы зданий и сооружений» [Электронный ресурс].: сборник стендовых докладов студ. науч.-практ. конф. /Белорусский государственный университет транспорта; под ред. А.Б. Невзоровой. – Гомель: БелГУТ, 2020. – 45 с. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Представлены стендовые доклады студентов, которые обучаются по специальностям 1-70 01 02 «Промышленное и гражданское строительство», 1-70 01 03 « Экспертиза и управление недвижимостью» и 1-43 01 06 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент на транспорте», 1-69 01 01 «Архитектура» по актуальным вопросам строительства и эксплуатации инженерных системы зданий и сооружений, управления интеллектуальным зданием; ресурсосберегающих и энергоэффективных технологий в строительстве; вопросы управления недвижимостью в с точки зрения эксплуатации инженерных систем.

Предназначены для широкого круга читателей.

УДК 696.1:621.311  
ББК 38.761.2

© Оформление. УО «БелГУТ», 2020

## Алфавитный указатель

АГАМЫРАДОВ Г. С. (ИПС-31) Гидравлическая устойчивость водяной системы отопления.....	5
БАРАНОВ В. И. (ПС-32) Особенности соблюдения температурного режима в помещениях торгового центра .....	6
БАРАНОВСКАЯ А. Н. (ПН-31) Исследования микроклимата в помещении при оценке недвижимости .....	7
ВЕЖНОВЕЦ Я. Г. (ПС-32), КУРАЧЕВ А. А. (ПС-32) Принципы интеллектуального управления системами микроклимата в «умном доме» .....	8
ДОМОРАД А. В. (ПС-32), ЛИМАРЕНКО В. О. (ПС-32) Что выгоднее для потребителя: тупиковая или кольцевая система горячего водоснабжения? .....	9
ДОБРОВОЛЬСКАЯ Ю. Н. (ПН-31) Оценка недвижимости с точки зрения экостандартов .....	10
ДУБОВЕЦ А. С. (ПС-31), БОНДАРЕВ Н. В. (ПС-31) Здание как единая энергетическая система .....	11
ЕГОРШИН Ю. В. (ПН-31) Особенности подключения объектов недвижимости к сетям инженерно-технической инфраструктуры.....	12
ЕЛЕНСКАЯ В. С. (ПН-31) Инженерные сети: формирование и госрегистрация в Республике Беларусь .....	13
ЕРМАК Т. Э. (ПС-32), ЗАЙЦЕВ А.С. (ПС-31) Влияние влажности на теплозащитные качества наружного ограждения.....	14
ЗЕЙНАЛОВ Л. А. (ПС-31), ПОЛЕТАЙ Д. А. (ПС-31) Взаимосвязь конденсации влаги и биологического заражения в ограждающих конструкциях здания.....	15
ЗУБЕНКО Ф. Д. (ПС-32), ВАЩЕНКО А. А. (ПС-32) Экологические последствия после эксплуатации систем отопления с антифризом (токсичность и утилизация).....	16
ИВАНЕНКО Д.О., РЫБАК А.А. Архитектурно-планировочные решения зданий при проектировании систем вентиляции и кондиционирования .....	17
КАБЫШЕВА Ю. К. (ПС-32), РЫБАК Д. Л. (ИПС-31) Отопление и кондиционирование: прямая и обратная задача для обеспечения расчетных параметров внутреннего микроклимата .....	18
КАЛЬТИКО А. А. (ПС-32), БАКСУКОВА А. Р. (ПС-32) Отопительные системы в крупных торговых центрах .....	19
КАПШУКОВ А. В. (ПС-31), ШАЦКИХ И. В. (ПС-31), Нетрадиционные способы теплоснабжения жилых зданий.....	20
КАРПОВИЧ Ю. П. (ПН-31) Аутсорсинг инженерных сетей объекта недвижимости .....	21
КЛИМЕНКО И. А. (ПН-31) Техническое обслуживание инженерных сетей как услуга в управлении коммерческой недвижимостью .....	22
КОНДРАШКОВ Р. В. (ПС-32) Энергосберегающие инженерные системы .....	23
КОНДРАШКОВА А. Е. (ПС-32) Влияние человеческого фактора при внедрении энергосберегающих технологий в систем вентиляции.....	24
КОРЕЦКИЙ Д. Ю. (ПС-32), САВИЧ С. А. (ПС-32) Интеллектуальное строительство: технологии и реальность.....	25
КОТОВИЧ А. Н. (ПН-31) Особенности эксплуатации мультizonальных систем для кондиционирования помещений .....	26

ЛАШКЕВИЧ М. В. (ПН-31) Влияние на стоимость недвижимости интеллектуализации здания .....	27
МИХАЛЬЧЕНКО А.А.(СЭ41) Проектирование инженерных сетей для электрозаправки .....	28
МИТЮРИЧ В. В. (ПН-31) Постановка на учёт наружных инженерных сетей.....	29
МОЛЧАН В. А. (ПС-31), ПЕРЕВОЗНИКОВ А. В. (ПС-31) Выгодно ли проектировать и устраивать систему воздушного отопления в жилом доме?.....	30
НИКОЛАЙЧУК А. В. (ПС-31), ГОНЧАРОВ Я. О. (ПС-31) Отопительные системы в малых производственных зданиях.....	31
ОСАДЧУК А. В. (ПН-31) Мониторинг состояния системы теплоснабжения .....	32
ПАВЛОВИЧ М. Н. (ПН-31) Повышение энергоэффективности объекта недвижимости с использованием концепции «умный дом».....	33
ПАНАСЮК В. В. (ПС-32), ШИНКЕВИЧ А. Н. (ПС-32) Методы сокращения теплопотерь через оконные и балконные заполнения .....	34
ПИНЧУК В. А. (ПН-31) Отличительные особенности экодевелопмента от энергодевелопмента .....	35
РУБАНОВА А. В. (ПС-32), ПОТАПЕНКО А. В. (ПС-32) Особенности эксплуатации вентиляционной системы в бассейне.....	36
СОРОКИН М. М. (ПС-32), АСАДЧИЙ В. Н. (ПС-31) Вентиляционные системы в крупных торговых центрах.....	37
СНАПКОВА С. А. (ПС-32), ТКАЧЕВА Е. С. (ПС-32) Сравнение теплофизических и монтажных характеристик пластиковых и металлических труб для внутридомовых систем опотления и водоснабжения .....	38
СПИРИДОНОВ И. Г. (ПС-31), ГОЛУБЕВ А. И. (ПС-31) Воздействие теплового режима аудитории на работоспособность студента.....	39
ТКАЧЕВА М. И. (ПС-32), ШКУТ Л. Я. (ПС-32) Длительность жизненного цикла системы отопления здания до её реконструкции .....	40
УДОДОВА А. А. (ПС-31) Учёт состояния инженерных систем в оценке недвижимости .....	41
ХОДАНОВИЧ И. М. (ПН-31) Учёт в кадастровой стоимости участка инженерных сетей.....	42
ХОМЕНКО А. П. (ПС-32) "Умные" энергосберегающие светопрозрачные конструкции.....	43
ЧЕКУЛАЕВА Е. Н. (ПН-31) Климатические риски систем теплоснабжения.....	44
ЧУГУНКОВА К. И. (ПН-31) Комплексное решение проблемы энергоэффективности оцениваемой недвижимости.....	45
ШАМРО Д. А. (ПС-31), ГАВРИЛОВ Г. А. (ПС-31) Особенности применения теплозащиты для зданий и сооружений различного назначения .....	46



Выполнил  
Студент ИПС-31  
Агамырадов Г.С.

Состояние систем теплоснабжения во многих районах с позиции гидравлического режима можно оценить как неудовлетворительное, о чем свидетельствуют многочисленные сообщения об аварийных ситуациях и замерзающих районах, поселках. Причинами служат многочисленные проблемы, накопившиеся за годы эксплуатации систем, без выполнения своевременных мероприятий по их решению.

Источник информации :  
портал [www.rosteplo.ru](http://www.rosteplo.ru)  
(Раздел тепловые сети)

### Оценка гидравлической устойчивости тепловых сетей

Проблема оценки гидравлической устойчивости состоит в комплексном подходе ее изучения и усложняется ведомственной разобщенностью организаций, эксплуатирующих отдельные основные части единой системы теплоснабжения.

С позиции сбора данных и анализа результатов режима работы системы, ее можно условно разделить на составные части: источник теплоснабжения со своим оборудованием (теплофикационная установка, котлы, насосы, ХВО и т.п.); тепловые сети и их оборудование; системы теплопотребления.

$$K = \frac{\sqrt{\frac{\Delta H_{\text{сет}}}{\Delta H_{\text{сет}} + \Delta H_{\text{пот}}}}}{\sqrt{\frac{\Delta H_{\text{сет}}}{H_{\text{расп}}}}}$$

где:

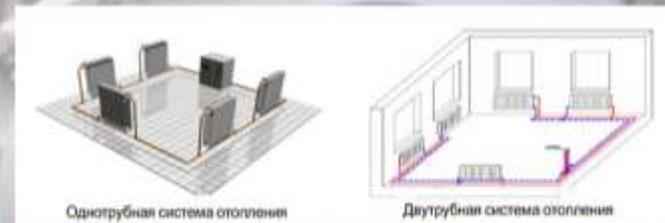
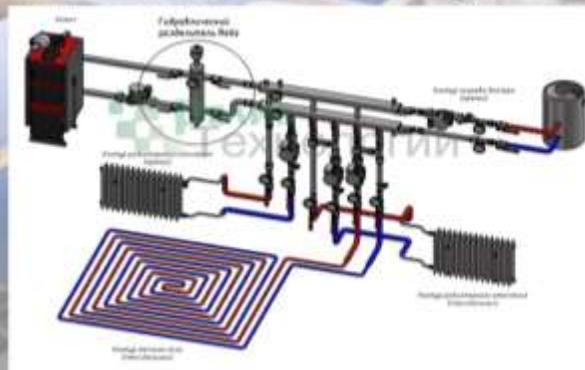
$\Delta H_{\text{сет}}$  - потери напора в системе теплопотребления;

$\Delta H_{\text{пот}}$  - потери напора в тепловой сети от теплосчетчика до потребителя;

$H_{\text{расп}}$  - располагаемый напор в тепловой

Количественно гидравлическая устойчивость для тепловых систем оценивается коэффициентом гидравлической устойчивости. Коэффициент гидравлической устойчивости зависит от числа и величины гидравлического сопротивления систем подключенных потребителей тепла и обратно пропорционален величине располагаемого напора, развиваемого насосами.

Например, система отопления потребителя с приборами М-140и М-140АО имеет гидравлическое сопротивление 1 м и располагаемый напор до источника тепла составляет 100 м. В этом случае  $K = 0,1$ .



Дав правильную оценку гидравлической устойчивости, можно снизить не только затраты и увеличить продуктивность, но так же, можно сэкономить на эксплуатации.

Белорусский Государственный Университет Транспорта  
Научно-практическая конференция 07.04.2020  
по дисциплине: "Инженерные системы зданий и сооружений"

доклад на тему: "Особенности соблюдения температурного режима в помещениях торгового центра"

Так какое же отопление наиболее выгодно и эффективно для соблюдения температурного режима в помещениях?



Автор  
Студент группы ПС-32  
Баранов Владислав  
Игоревич

Владельцы торговых центров зачастую стараются учесть все факторы, влияющие на эффективность деятельности магазина. Одним из основополагающих факторов является комфорт посетителей. Именно с учетом данного фактора, подбирается дизайн интерьера, световое и звуковое оформление помещений, и, конечно же, отопление...

Отопление торговых помещений необходимо для поддержания определенной температуры внутри здания не зависимо от времени года. Зайдя в магазин люди должны чувствовать себя свободно и непринужденно. В помещении не должно быть чрезмерно жарко или холодно, потому как это вызывает желание поскорей покинуть помещение. Вообще разница температур не должна быть сильно большой, конечно, если на улице не  $-30$  или  $+40$  градусов, потому как, в противном случае это вызовет дискомфорт

Подбирать тепловое оборудование не так просто, как может показаться на первый взгляд. Необходимо учитывать несколько важных факторов: размер помещения, необходимая мощность, природные условия (экстремальные холода или южные зимы) и так далее.

### ВОДЯНОЕ ОТОПЛЕНИЕ

В помещениях торговых центров проектируются системы центрального водяного отопления. Как правило, используются двухтрубные схемы с нижней разводкой магистральных трубопроводов и горизонтальными ветками для групп помещений. На нагревательных приборах устанавливаются автоматические радиаторные терморегуляторы прямого действия. Предусматриваются отдельные системы (ветки) для групп помещений разного назначения с возможностью их самостоятельного включения / отключения и установкой балансировочных клапанов, регуляторов перепада давления, запорно-регулирующей арматуры. В качестве нагревательных приборов используются стальные радиаторы (например, «KORADO») и трубопроводы из стальных водогазопроводных труб. При этом нагревательные приборы устанавливаются открыто.



### ВОЗДУШНОЕ ОТОПЛЕНИЕ

Такое отопление выгодно использовать в крупных торговых центрах с большой площадью и высокими потолками. Иногда его используют как дополнение к водяным системам отопления, а иногда и самостоятельно. Принцип действия подобных систем отопления заключается в следующем: устанавливаются системы центрального кондиционирования, в которых происходит нагревание воздуха, который по специальным каналам воздуховодов направляется в торговое помещение. Направление теплого воздуха может регулироваться, например, его можно направить вверх, вниз или в определенное место. Преимуществом данного вида обогрева является тот факт, что можно сознательно регулировать температуру воздушного потока, а в теплое время года использовать его в качестве кондиционера.

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОТОПИТЕЛЬНЫЕ

Электрические отопительные приборы зачастую используют для отопления небольших помещений либо точечного отопления, к примеру рабочего места продавцов. Существует большое количество электрических обогревательных приборов различной мощности и дизайна. Например, существуют масляные радиаторы, преимуществами которых является невысокая стоимость, функциональность, различные размеры и мощность, безопасность (возможность возгорания исключена) и довольно привлекательный дизайн. Существуют еще и тепловентиляторы, которые распыляют теплый воздух, тем самым, согревая помещение. Недостатками электрических обогревательных систем является большие затраты электроэнергии, которая сегодня стоит недешево и относительно небольшая площадь обогрева, хотя для кого-то может это наоборот преимущество.



*Подобрав качественное отопление, тем самым создав благоприятный режим для пребывания в помещении, можно не только создать комфортные условия, но и способствовать тому, чтобы люди больше тратили в торговых центрах :))*

Источник информации: портал "ЕвроХолод"  
([www.airfresh.ru/Otoplenie-torgovogo-tsentra.htm](http://www.airfresh.ru/Otoplenie-torgovogo-tsentra.htm))

Белорусский государственный университет транспорта  
Научно-практическая конференция 07.04.2020

По дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»

Доклад на тему: «Исследования микроклимата в помещении при оценке недвижимости»



Автор: студентка  
группы ПН-31  
Барановская  
Анастасия

Микроклимат помещения – комплекс показателей, характеризующие фоновое состояние помещения, которые могут воздействовать на человека или любые другие формы органической жизни. Под микроклиматом, в общем смысле, понимают климатические условия в конкретной зоне, в нашем случае – помещения. Обычно, анализу подвергается микроклимат помещения, в котором обычно находятся люди или другие формы органической жизни. Подобного рода исследования призваны выявить – допустима ли активная человеческая деятельность в том или том помещении. При негативных показателях, экспертами рекомендуется полная изоляция территории от людей. Анализ микроклимата также используется как формальное доказательство соответствия помещения тем или иным нормам. По статистике обращений, анализ микроклимата проводят в следующих типах зданий:  
-Детские сады, школы, ВУЗы, больницы, пансионаты и санатории;  
-Магазины, торговые центры, гипермаркеты;  
-Жилые здания, офисные центры, гостиницы;

**Параметры анализа микроклимата**

В рамках экспертной аналитической деятельности лаборатории Lab Group, под анализом микроклимата подразумеваются взятие пробы на следующие показатели:

- Стандартная температура воздуха
- Влажность в помещении
- Скорость потоков воздуха
- Освещенность в помещении (коэффициент пульсации, яркость)
- Уровень шума
- Уровень электромагнитных излучений (естественных и производственных)

Все эти факторы, в той или иной степени влияют на здоровье и общее состояние человека в помещении. Вовремя проведенный анализ микроклимата поможет избежать множества бытовых и производственных трудностей для человека.

Причины возникновения неблагоприятного микроклимата:

- Нарушение теплоизоляции;
- Большое количество окон;
- Неэффективное отопление.

**Область применения «исследований микроклимата»**



Анализ микроклимата — это услуга от Санитарной Эпидемиологической Службы как частным лицам, так и юридическим. Наиболее уместным, анализ микроклимата будет в следующих случаях:

- В рамках программы производственного контроля;
- Проведение спец оценки условий труда;
- Прием и сдача в эксплуатацию объектов;

**Исследование микроклимата включает следующие показатели:**

- Температура воздуха в помещении;
- Относительная влажность;
- Скорость воздушного движения;
- Показатель теплового излучения.

Для частных лиц

- Анализ микроклимата в квартирах
  - Анализ микроклимата в частном доме
  - Анализ микроклимата в хозяйственных постройках
  - Анализ микроклимата в подъезде или в панельном доме
- Соблюдение оптимальных условий, дают человеку ощущение «теплого комфорта». Состояние когда нам ни тепло ни холодно ни душно, а тот самый комфорт.



Для корпоративных лиц:

- Анализ микроклимата на складских территориях
- Анализ микроклимата на производстве
- Анализ микроклимата в офисе
- Анализ микроклимата в местах общепита
- Анализ микроклимата в коммунальных строениях
- Анализ микроклимата в административных и общественных помещениях

Исследования проводятся в соответствии с ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях» (введен в действие на территории Республики Беларусь с 1 января 1999 г. приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 31 августа 1998 г. № 309).

Согласно ГОСТ 30494-96 допустимые нормы микроклимата в обслуживаемой зоне помещений (в установленных расчетных параметрах наружного воздуха) должны соответствовать следующим значениям:

Период года	Наименование помещения	Температура в воздухе, °С	Результирующая температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Жилая комната	18-24 (20-24)	17-23 (19-23)	60	0,2
	Кухня	18-26	17-25	НН	0,2
	Туалет	18-26	17-25	НН	0,2
	Ванная, совмещенный санузел	18-26	17-26	НН	0,2
	Помещения для отдыха и учебных занятий	18-24	17-23	60	0,2
	Минимальный коридор	16-22	15-21	60	0,2
	Вестибиль, лестничная клетка	14-20	13-19	НН	0,3
	Кладовые	12-22	11-21	НН	НН
	Помещение 1 категории	18-24	17-23	60	0,3
	Помещение 2 категории	18-23	17-22	60	0,3
	Помещение 3а категории	18-23	18-22	60	0,3
	Помещение 3б категории	12-17	13-16	60	0,3
	Помещение 3в категории	16-22	15-21	60	0,3
Теплый	Помещение 4 категории	15-21	14-20	60	0,3
	Помещение 5 категории	20-24	19-23	60	0,2
	Помещение 6 категории	14-20	13-19	НН	НН
	Ванная, душевые общественные, административных и бытовых зданий	18-28	17-27	НН	0,2
Теплый	Жилая комната	20-28	18-27	65	0,3
	Помещение с постоянным пребыванием людей	18-26	19-27	65	

Примечания: 1. НН — не нормируется.

2. Значения в скобках относятся к домам для престарелых и инвалидов  
Все средства измерений Судебно-экспертной коллегии, применяемые при исследованиях параметров микроклимата помещений, внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь и прошли надлежащую поверку в аккредитованных лабораториях Госстандарта Республики Беларусь.

Использованные источники информации:

1. ГОСТ 30494-96. «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»
2. <https://xn--80aaidbt0aefothn2d5exb.xn--p1ai/>

Белорусский Государственный Университет Транспорта  
Научно-практическая конференция 07.04.2020  
по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»

Доклад на тему: «Принципы интеллектуального управления системами микроклимата в «умном» доме»

Что же из себя представляет системы микроклимата в «умном доме»?



Авторы:  
Студенты гр ПС-32  
Курачев А. А.  
Вежновец Я. Г.

Представьте себе, что морозной зимой вы возвращаетесь из командировки в холодный загородный дом. При этом у вас отличное настроение: если раньше вам приходилось в таких случаях по приезде замерзать какое-то время, укутываясь всеми находящимися в доме одеялами, то теперь все изменилось.

Вы используете приложение в своем смартфоне и удаленно управляете находящимся в доме термостатом, чтобы включить тепло. При этом вы находитесь на расстоянии нескольких часов от дома. Как это здорово, не правда ли?

Конечная цель работающих технологий умного дома — повышение комфорта человека, улучшение качества его жизни. Уход от повседневной рутины, переживание о неотключенной технике или освещении остается в прошлом, освобождается время для продуктивной работы и отдыха. Теперь контролировать все устройства системы стало намного проще — с помощью интернета и приложений в смартфоне. Обеспечивает контроль специальное оборудование: датчики и управляющие контроллеры, сенсорные блоки и релейные устройства.

Системы автоматизации позволяют не только контролировать и управлять всем домом, но и могут позаботиться о нашем здоровье. Работу системы обеспечивают приточная вентиляция, кондиционеры, электрическое или водяное отопление, теплые полы, приводы открывания окон. Но все ли так просто, как кажется?

Источник информации: портал «совет инженера» ([sovet-ingenera.com/umnyj-dom/chto-takoe-umnyj-dom.html](http://sovet-ingenera.com/umnyj-dom/chto-takoe-umnyj-dom.html))

**Возможности систем управления микроклиматом**

- автоматическая и ручная регулировка, контроль работы оборудования для отопления: радиаторов, теплых полов, благодаря температурным датчикам, встроенным в систему. Датчики передают данные на блок, который управляет температурой;
- память, которая не зависит от наличия электричества, информация в любом случае сохраняется и восстанавливается при подаче питания;
- работа в автоматическом режиме, поддерживающая функции управления на расстоянии через интернет или телефон. Поменять программу можно через компьютер или пульт;
- независимость терморегуляции в разных комнатах. В спальне и детской, кухне и кладовке, кабинете и библиотеке устанавливается индивидуальный температурный климат для максимального комфорта;
- безопасность системы отопления, своевременная реакция на ситуацию: разрыв труб, выхода из строя электрического нагревательного кабеля теплых полов с последующим оповещением владельца. Забота о распознавании ошибок в сети отопления еще до их появления;
- термоконтроль в комнатах не только в зависимости от временного периода, но и от времени года (учет температуры воздуха за пределами здания);



**Управляющие и исполняющие устройства**

Центральный блок системы предоставляет возможность организации зонального отопления дома. Он многофункционален и может не только получать команды хозяина по SMS и отправлять тревожные, заранее записанные голосовые сообщения, но и выполнять функцию таймера, активизировать сирену, использоваться для управления других объектов. Кроме управления температурой воздуха, устройство может использоваться для координации действий бытовых приборов по определенному расписанию. Система резервного питания центрального блока обеспечивает бесперебойную работу.

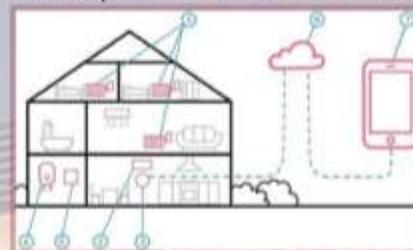


Беспроводной терморегулятор исполняет команды термостата и заменяет собой термоголовку радиатора, установленную на вентиле.

Радиотермостат — это командный прибор, меняющий температуру воздуха по заданному вами алгоритму: в течение недели, месяца или года, или просто сохраняющий определенную температуру, в том числе в часы вашего отсутствия.

В качестве исполняющих беспроводных приборов могут служить терморегулятор и радиотермостат, которыми оборудуют обычный радиатор, превращая его в интеллектуальное устройство.

**Схема работы системы отопления**



- 1 — электронный радиаторный терморегулятор, устанавливаемый на термостатический стандартный клапан радиатора;
- 2 — комнатный беспроводной термостат для систем отопления;
- 3 — шлюз, обеспечивающий доступ в Интернет, предназначенный для системы управления отоплением;
- 4 — отопительный котел, подключающийся к резервуару (5). Управление происходит с помощью термостата (2) или удаленно благодаря приложению для Android и iOS;
- 5 — приемно-регулирующее устройство (беспроводное), которое подключается к приводу котла или его зональным управляемым клапанам, чтобы обеспечивать включение/отключение системы отопления при помощи радиосвязи с термостатом;
- 6 — информация о системе дома хранится в облаке на заданных серверах;
- 7 — приложения для iOS и Android, позволяющие настраивать работу системы под ваш образ жизни.



Сегодня «Умный дом» сделал человека хозяином положения в своих владениях, осуществляющим контроль над возникающими ситуациями и любое время, в любом месте, используя эффективные средства коммуникации.

# ДОМОРАД А. В. (ПС-32), ЛИМАРЕНКО В. О. (ПС-32) Что выгоднее для потребителя: тупиковая или кольцевая система горячего водоснабжения?

Белорусский Государственный Университет Транспорта  
Научно-практическая конференция 07.04.2020  
по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»

доклад на тему: «Что выгоднее для потребителя: тупиковая или кольцевая система горячего водоснабжения?»

Подготовили:  
Студенты группы ПС-32  
Доморад А.В. и Лимаренко В.О.



Научный руководитель:  
д.т.н., профессор  
Невзорова Алла Брониславовна

Горячее водоснабжение – это обеспечение населения, в том числе его бытовых нужд, а также производственных потребностей, водой высокой температуры. Оно является важным показателем уровня и качества жизни, а также условием соблюдения санитарно-гигиенических норм. Система горячего водоснабжения состоит из специального оборудования, функционирующего в совокупности, которое служит для разогрева воды до нужной температуры, а также для подачи ее к водозаборным точкам.

Тупиковая и кольцевая система горячего водоснабжения — это две системы, противоположные по действию, которые имеют свои положительные и отрицательные стороны.

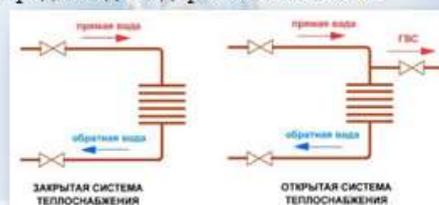
В тупиковой схеме теплоснабжения горячая вода нагревается в котельной, ТЭЦ или ГРЭС

В кольцевой сети горячая вода появляется из холодной воды путем нагрева пластинчатых теплообменников на самом объекте теплопотребления.

Система горячего водоснабжения может быть двух видов:

**Тупиковая система** имеет теплоноситель. Вода подается из центральной отопительной системы. Она названа так потому, что подача происходит из отопительной системы. Такую систему обычно используют в многоквартирных домах. Что касается частных домов, то открытая система там окажется слишком дорогостоящей.

**Кольцевая система функционирует по-другому и имеет свои отличия.** Сначала холодная питьевая вода забирается из центрального водопровода или наружной сети, затем она нагревается в теплообменнике и только после этого подается к водозаборным точкам. Такую воду можно использовать для приготовления пищи, так как в ней нет вредных для здоровья элементов.



Система горячего водоснабжения может быть тупиковой или кольцевая. Тупиковая схема используется при постоянном использовании горячей воды. При непостоянном водозаборе вода в трубах остывает и поступает уже не слишком горячей. Для того чтобы получить воду необходимой горячей температуры, придется довольно долго ее сливать, что не слишком удобно. При кольцевой схеме вода всегда подается горячей, но такая система стоит дороже. Такая схема хорошо подходит в случаях периодического водозабора.

Система циркуляции в таких системах может быть двух видов:

**Принудительная.** При этом типе используются насосы, как при системе отопления зданий. Принудительные системы применяют в многоэтажных постройках, высотой от двух этажей.

**Естественная.** В одно- и двухэтажных домах применяется обустройство естественной циркуляции, так как протяженность трубопроводов небольшая. Она функционирует по системе циркуляционных труб, основываясь на разности массы воды при разных температурах.



Таким образом, при подключении системы горячего водоснабжения необходимо ознакомиться с ее разновидностями и понять, какая именно модель подходит для конкретной квартиры или дома. К тому же правильная установка, соблюдение всех норм и правил эксплуатации, использование качественных материалов и своевременная профилактика поможет долгие годы пользоваться выбранной системой без возникновения неприятных и неожиданных проблем.

Источник информации: [expert-home.net](http://expert-home.net)



Белорусский государственный университет транспорта  
Научно-практическая конференция 07.04.2020  
по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»  
«Здание как единая энергетическая система»

АВТОРЫ  
СТУДЕНТЫ ГРУППЫ ПС-31



Дубовец  
Александр  
Сергеевич

Бондарев  
Никита  
Витальевич

Ограждения не только защищают помещение от наружной среды, но и обмениваются с ним теплотой и влагой, пропускают воздух сквозь себя как внутрь, так и наружу. Задача поддержания заданного теплового режима помещений здания возлагается на инженерные системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Однако определение тепловой мощности и режима работы этих систем невозможно без учета влияния теплозащитных и теплоинерционных свойств ограждений. Поэтому система кондиционирования микроклимата помещений включает в себя все инженерные средства, обеспечивающие заданный микроклимат обслуживаемых помещений: ограждающие конструкции здания и инженерные системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Таким образом, современное здание - сложная взаимосвязанная система теплообмена - единая энергетическая система.

Строительная теплофизика изучает процессы передачи теплоты, переноса влаги, фильтрации воздуха применительно к строительству. В основном процессы, происходящие на поверхностях и в толще ограждающих конструкций здания. Причем, по установившейся традиции и для краткости, часто *ограждающие конструкции здания* называются просто *ограждениями*. Значительное место в строительной теплофизике отведено *наружным ограждениям*, которые отделяют отапливаемые помещения от наружной среды или от неотапливаемых помещений (неотапливаемых подвалов, чердаков, тамбуров и т.п.).

Тепловой режим здания

Тепловым режимом здания называется совокупность факторов и процессов, которые под влиянием внешних, внутренних воздействий и принятых инженерных устройств формируют тепловую обстановку в его помещениях.

Различают:

- 1) Зимний воздушно-тепловой режим
- 2) Летний воздушно-тепловой режим

Для специалистов по отоплению и вентиляции строительная теплофизика очень важна. Дело в том, что,

- Во-первых, от теплотехнических качеств наружных ограждений зависят теплотери здания, влияющие на мощность отопительных систем и расход теплоты ими за отопительный период.
- Во-вторых, влажностный режим наружных ограждений влияет на их теплозащиту, а, следовательно, на мощность систем, обеспечивающих заданный микроклимат здания.

- В-третьих, коэффициенты теплообмена на внутренней поверхности наружных ограждений играют роль не только в оценке общего приведенного сопротивления теплопередаче конструкции, но и в оценке температуры на внутренней поверхности этого ограждения.
- В-четвертых, "плотные" окна имеют вполне определенное сопротивление воздухопроницанию. И при "плотных" окнах в малоэтажных зданиях до 5 этажей инфильтрацией в расчете теплотерь можно пренебречь, а в более высоких на нижних этажах она уже будет ощутимой.
- В-пятых, от воздушного режима здания зависит не только наличие или отсутствие инфильтрации, но и работа систем вентиляции, особенно естественных.
- В-шестых, радиационная температура внутренних поверхностей наружных и внутренних ограждений, важная составляющая оценки микроклимата помещений.
- В-седьмых, теплоустойчивость ограждений и помещений влияет на постоянство температуры в помещениях при переменных тепловых воздействиях на них.



Источник информации: Лекции Орг (www. lektcii.org)

Белорусский государственный университет транспорта  
Научно-практическая конференция 07.04.2020 по дисциплине:  
«Инженерные системы зданий сооружений» доклад на тему:

**«Особенности подключения объектов недвижимости к сетям инженерно-технической инфраструктуры»**



Автор  
Студент гр. ПН-31  
Егоршин Юрий Викторович

**Инженерная инфраструктура**

Под инженерной инфраструктурой понимается совокупность объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивающих подачу коммунальных ресурсов (*свет, газ, вода, тепло, канализация*) к строящемуся (построенному) капитальному объекту.

Возможность подключения строящихся объектов к коммунальным сетям и возможность подачи коммунальных ресурсов к планируемому

объекту формулируется специальным термином – **технические условия**. Которые в свою очередь определяются в двух разных случаях

**Технологическое присоединение к сетям инженерно-технического обеспечения**

Под технологическим присоединением понимается не только сам процесс присоединения энергопринимающих устройств построенного здания к внешним сетям инженерно-технического обеспечения, но и сопутствующие данному присоединению мероприятия по увеличению мощности источников ресурсов и пропускной способности сетей.

Кроме того, непосредственно присоединение осуществляется в точках подключения на границе земельного участка, в связи с чем необходимы мероприятия для строительства подводящих к участку сетей и установка дополнительного оборудования в случае, если это необходимо.



Указанное присоединение является платным и не дешевым. Коммунальные организации разрабатывают и утверждают инвестиционные программы развития системы инженерно-технического обеспечения, и в эти программы закладываются размеры финансирования. На основании указанных цифр формируются тарифы за подключение. О размере утвержденных тарифов будущий застройщик может узнать из нормативного акта, которым такие тарифы утверждены, или увидеть их в технических условиях, получаемых по запросу правообладателя земельного участка.

Важно отметить, что если подводящие сети вблизи выбранного для строительства земельного участка отсутствуют, а инвестиционной программой не предусмотрено строительство подводящих сетей, то их строительство осуществляется за счет правообладателя земельного участка. Правда, в данном случае законом предусмотрено, что плата по тарифам за технологическое присоединение не взимается.

Однако, судя по сложившейся практике, большинство застройщиков платят за технологическое присоединение по тарифам и одновременно за свой счет осуществляют строительство подводящих сетей. Организации, эксплуатирующие инженерные сети, пользуются своим монопольным положением и всячески стараются минимизировать свои расходы, в частности указывая в выдаваемых технических условиях о том, что указанные в них тарифы не включают стоимость работ по строительству подводящих сетей.

Список литературы: <http://stroyvedvizhka.ru>  
<https://cre.ru/analytics/37757>

Белорусский государственный университет транспорта

Научно-практическая конференция 07.04.2020 по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»

доклад на тему: «Инженерные сети: формирование и госрегистрация в Республике Беларусь»



Автор  
Студентка группы  
ПН-31  
Еленская Виктория  
Станиславовна

Инженерное обеспечение города является одной из важнейших составляющих его инфраструктуры. Системы инженерного обеспечения состоят из головных сооружений и инженерных сетей, прокладываемых в различных конструкциях, со вспомогательными устройствами и сооружениями.

Инженерные сети – это инженерно-строительные объекты с технологическими устройствами, составляющими с ним единое целое или законченное функциональное единство, предназначенные для транспортирования жидкостей, газов, передачи энергии, сигнала.

К инженерным сетям отнесены **водопроводные, канализационные, тепловые, газопроводные сети, сети наружного освещения, кабельные линии, продуктопроводы, магистральные трубопроводы.**

Таким образом, любое инженерное сооружение, рассматриваемое в качестве объекта недвижимого имущества, имеет несколько основных составляющих, которые должны быть отражены в технической документации по результатам технической инвентаризации (проверке характеристик).

Методические рекомендации по формированию и государственной регистрации инженерных сетей разработаны в соответствии с Законом Республики Беларусь от 22 июля 2002 года «О государственной регистрации недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним» в целях установления единообразия формирования и государственной регистрации данного вида сооружений.



Согласно Методическим рекомендациям работы по формированию инженерных сетей включают предварительное ознакомление с проектной, исполнительной и другой документацией, описывающей инженерную сеть; определение способа формирования; изготовление и согласование проекта формирования (по необходимости); техническую инвентаризацию, проверку характеристик, изготовление итогового технического документа на объект. По результатам проведения технической инвентаризации и проверки характеристик инженерных сетей составляется технический паспорт.

Инженерные сети могут формироваться несколькими способами: в качестве обособленного объекта недвижимого имущества (как главная вещь и (или) как принадлежность к главной вещи); формирование инженерной сети как части сложной недвижимой вещи.

Составление технического паспорта на инженерную сеть имеет свои особенности. Так, в техническом паспорте должны быть выделены все составные элементы инженерной сети. Для имущественных комплексов в технических паспортах указываются кадастровые номера земельных участков, предоставленных для строительства и обслуживания инженерной сети или ее составного элемента. Кроме того, в технический паспорт рекомендуется включать дополнительные планы, схемы, фотографии составных элементов инженерной сети.

В методических рекомендациях подробно описывается, как регистрируются инженерные сети и как вносятся сведения о них в единый государственный регистр недвижимого имущества.

В приложении 1 к Методическим рекомендациям описываются способы формирования инженерных сетей. В приложении 2 приводится перечень нормативно-правовых актов и технических норм, применяемых при формировании инженерных сетей. В приложении 3 дается деление инженерной сети на составные элементы и их литерация.

Использованные источники информации:

1. <http://forum.m2.by/viewtopic.php?t=2586>

2. Методические рекомендации по формированию и государственной регистрации инженерных сетей, утвержденные приказом ГУП «Национальное кадастровое агентство» от 26 июня 2007 г. № 285



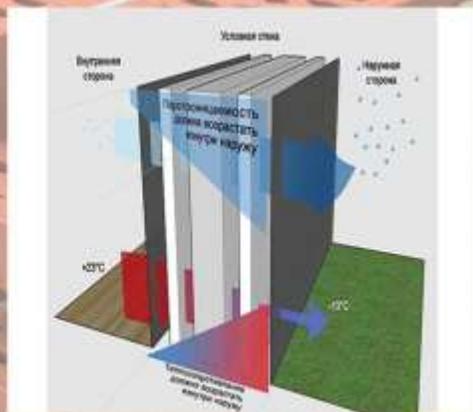
Работу выполнили:  
Студент гр. ПС-31 Зайцев А.С.  
Студент гр. ПС-32 Ермак Т.Э.

К ограждающим конструкциям относятся наружные стены, полы на грунте, внутренние стены и перегородки между помещениями с различной температурой внутреннего воздуха, покрытия над верхними этажами, перекрытия над подвалами, техническими подпольями и проездами, заполнения проемов (окна,



Устройство хорошей теплозащиты позволяет экономить до 50% энергии, расходуемой на отопление. Поэтому целесообразность одновременного вложения средств в утепление дома не вызывает сомнения; иначе владельцу придется отапливать не только свой дом, но и улицу.

### Влияние влажности на свойства теплозащиты конструкций



Свойства теплозащиты стены зависят от ее толщины и коэффициента теплопроводности материала, из которого она построена. Если стена состоит из нескольких слоев (например, кирпич-утеплитель-кирпич), то ее термическое сопротивление будет зависеть от толщины и коэффициента теплопроводности материала каждого слоя. Теплозащитные свойства ограждающих конструкций сильно зависят от влажности материала.

Подавляющее большинство строительных материалов содержит мельчайшие поры, которые в сухом состоянии заполнены воздухом. При повышении влажности поры заполняются влагой, коэффициент теплопроводности которой в 20 раз больше, чем у воздуха, что приводит к резкому снижению теплоизоляционных характеристик материалов и конструкций.

Поэтому в процессе проектирования и строительства необходимо предусмотреть мероприятия, препятствующие увлажнению конструкций атмосферными осадками, грунтовыми водами и влагой,

При эксплуатации домов, в результате воздействия внутренней и наружной среды на ограждающие конструкции, материалы находятся не в абсолютно сухом состоянии, а имеют несколько повышенную влажность. Это приводит к увеличению коэффициента теплопроводности материалов и снижению их теплоизолирующей способности. Поэтому при оценке теплозащитных характеристик конструкций необходимо использовать реальное значение коэффициента теплопроводности в условиях эксплуатации, а не в сухом состоянии. Как известно, влагосодержание теплого внутреннего воздуха выше, чем холодного наружного. Поэтому диффузия водяных паров через толщу ограждения всегда происходит из теплого помещения в холодное. Если с наружной стороны ограждения расположен плотный материал, плохо пропускающий водяные пары, то часть влаги, не имея возможности выйти наружу, будет скапливаться в толще конструкции. Если у наружной поверхности расположен материал, не препятствующий диффузии водяных паров, то вся влага будет свободно удаляться из ограждения.

Источник информации: портал  
<http://www.minplita-nazarovo.ru>  
(раздел строительная Т.И.)

**ЗЕЙНАЛОВ Л. А. (ПС-31), ПОЛЕТАЙ Д. А. (ПС-31) Взаимосвязь конденсации влаги и биологического заражения в ограждающих конструкциях здания**

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА

Научно-практическая конференция 07.04.2020

по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»

доклад на тему: «Взаимосвязь конденсации влаги и биологического заражения в ограждающих конструкциях здания»



Выполнили:  
Студенты гр. ПС-31  
Полетай Д.А.  
Зейналов Л.А.

В холодный период года температура поверхности ограждающих конструкций, обращенной в отапливаемое помещение, всегда на несколько градусов ниже температуры внутреннего воздуха. Воздух, соприкасающийся с внутренней поверхностью ограждающих конструкций, охлаждается до температуры самой поверхности, и в процессе такого охлаждения может достигнуть точки росы  $t_d$ . В этом случае на поверхности ограждения происходит образование конденсата.

Источник информации:  
портал [www.rosste.ru](http://www.rosste.ru)  
(Главный раздел)

Наиболее вероятно выпадение конденсата на участках поверхности с пониженными температурами: углах наружных стен, местах теплопроводных включений.

**Предотвратить образование конденсата на внутренней поверхности ограждения возможно с помощью следующих мероприятий:**

- а) снижения влажности внутреннего воздуха посредством естественной или искусственной вентиляции;
- б) повышения температуры внутренней поверхности за счет увеличения сопротивления теплопередаче  $R_0$  ограждения или за счет повышения температуры внутреннего воздуха  $t_{int}$ .

Отсутствие конденсации водяных паров на внутренней поверхности не исключает увлажнения ограждения ввиду возможности конденсации водяных паров внутри конструкции при их перемещении от внутренней поверхности ограждающей конструкции к наружной поверхности ограждения.

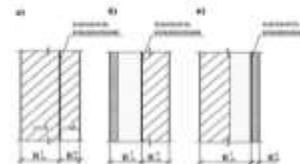


Рис. 1. Схемы расположения слоев тепловой изоляции в наружных ограждающих конструкциях:  
а) - изоляция снаружи;  
б) - изоляция внутри;  
в) - то же, с наружной стороны;  
с) - изоляция.

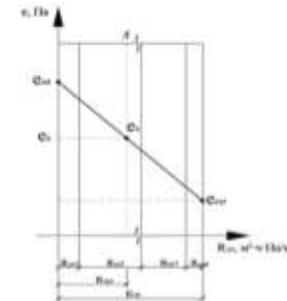


Рис. 1. График распределения относительной влажности воздуха в ограждающей конструкции

В слоистых ограждающих конструкциях порядок расположения слоев из пористых и плотных материалов очень важен для предупреждения конденсации влаги внутри конструкции. Если внутренняя часть ограждающей конструкции выполнена из пористого материала, а наружная – из плотного, то на границе раздела этих материалов может возникнуть конденсация влаги.

Увлажнение наружных стен приводит к ухудшению их теплозащитных качеств, созданию благоприятных условий для развития на них плесени (грибка), а также к снижению их прочности, эксплуатационной пригодности и долговечности.



**Плесневый грибок** – это микроскопический организм с мицелиальной структурой вегетативного тела, вызывающий биологическое повреждение или разрушение объекта.

Биологические заражения в ограждающих конструкциях носят исключительно отрицательный характер, приняв правильные меры существенно можем повлиять на их долговечность

## ЗУБЕНКО Ф. Д. (ПС-32), ВАЩЕНКО А. А. (ПС-32) Экологические последствия после эксплуатации систем отопления с антифризом (токсичность и утилизация)

Белорусский государственный университет транспорта  
Научно-практическая конференция 07.04.2020 по дисциплине: "Инженерные системы зданий и сооружений"  
доклад на тему: "Последствия эксплуатации систем отопления с антифризом(токсичность, утилизация)"

Выполнили:  
ст. гр. ПС-32  
Зубенко Ф и  
Ващенко А



### Виды незамерзающих теплоносителей

На данный момент наибольшее распространение получили такие незамерзающие теплоносители, как этиленгликоль и пропиленгликоль, реже используется глицерин. Этиленгликоль — двухатомный спирт, бесцветный и не имеющий запаха. Он достаточно популярен среди антифризов, не в последнюю очередь благодаря более низкой стоимости по сравнению с другими подобными жидкостями. Однако его применение в системах отопления жилых домов сопряжено с риском: этиленгликоль — токсичное вещество, при попадании в организм человека способно вызвать тяжёлые необратимые последствия для здоровья и даже смерть, парами его также лучше не дышать. По этой причине этиленгликоль нельзя использовать в открытых системах отопления, в которых он мог бы свободно испаряться. Эксплуатация этиленгликоля требует соблюдения повышенных мер безопасности как при заполнении системы, так и при её дальнейшей работе. Пропиленгликоль — теплоноситель, не столь опасный для здоровья, его даже используют в пищевой промышленности. Какое-либо негативное влияние на человека может оказывать разве что при обильном приёме внутрь. Пропиленгликоль тоже бесцветен и почти не пахнет, чуть более вязкий, чем этиленгликоль. Его стоимость выше, чем этиленгликоля, но и спектр применения шире — этот теплоноситель допустимо использовать и в закрытых, и в открытых системах, в жилых зданиях и т. д. Глицерин — трехатомный спирт, более дорогой, чем этиленгликоль, но зато совершенно безопасный для человека (он тоже находит применение в пищевой промышленности).

### Введение

Антифриз (от греч. *ἀντι* — против и англ. *freeze* — замерзать) — общее название для жидкостей, не замерзающих при низких температурах. Применяются в установках, работающих при низких температурах, для охлаждения двигателей внутреннего сгорания, в качестве авиационных противообледенительных жидкостей, качестве средства для очистки стекол и даже в качестве жидкости для отопительных приборов. В качестве базовых жидкостей антифризов используются смеси этиленгликоля, пропиленгликоля, глицерина, одноатомных спиртов и других веществ с водой.

*Антифриз* — состав на основе водно-гликолевого раствора с пакетом антикоррозионных присадок, предназначенный для переноса тепла по системе теплообмена. Отличительное свойство антифриза — способность не замерзать и сохранять первоначальные рабочие свойства при отрицательных температурах. В качестве основного компонента водно-гликолевой смеси используется пропиленгликоль или этиленгликоль.

Этиленгликоль относится к третьему классу опасности, способен нанести вред окружающей среде, токсичен для человека, и воспламеняется при температуре выше 120 градусов. Поэтому утилизация антифриза на основе этиленгликоля из отопительной системы проводится по экологическим стандартам и нормам безопасности. Пропиленгликоль так же относится к третьему классу опасности, но менее токсичен, он может использоваться в системах отопления открытого типа. После истечения рекомендуемого производителем срока эксплуатации состав подлежит утилизации.

Существует несколько способов утилизации материала,

Среди них:

*рекуперация*

*сжигание;*

*использование веществ в качестве топлива;*

*регенерация материала.*



### Почему важно своевременно утилизировать антифриз из отопительной системы?

В процессе эксплуатации инженерного оборудования гликолевый теплоноситель накапливает, растворенные соли органических (продуктов деструкции гликоля) и неорганических кислот, соединения металлов и побочные примеси, что негативно отражается на рабочих свойствах. Коэффициент теплопередачи, вязкость, температура замерзания — эти параметры могут отличаться от первоначальных. Снижается КПД системы, возрастает расход энергоресурсов, изнашивается насосное оборудование. Отработанный антифриз опасен для здоровья: отдельные компоненты при попадании в организм приводят к отравлению и серьезным поражениям центральной нервной системы. Поэтому ответ на вопрос «как утилизировать антифриз из системы отопления» один. Утилизацию антифриза из системы отопления лучше доверить специалистам, которые осуществят сбор и вывоз отработанного гликолевого теплоносителя для дальнейшей утилизации.

### Куда утилизировать антифриз из системы отопления?

Вывозом, уничтожением и переработкой охлаждающих жидкостей занимаются специализированные компании. Отходы антифризов на основе этиленгликоля утилизируются термическим методом. Также утилизация антифриза сегодня подразумевает его переработку. Охлаждающая жидкость проходит стадию отстаивания, после которой этиленгликоль удаляют вакуумным насосом. Выделенный компонент отправляется на доочистку. Результатом процесса является очищенный продукт, пригодный для повторного использования.

### Источник информации:

сайт [www.abok.ru](http://www.abok.ru)

[https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php)

# ИВАНЕНКО Д.О., РЫБАК А.А. Архитектурно-планировочные решения зданий при проектировании систем вентиляции и кондиционирования

Белорусский государственный университет транспорта  
 Научно-практическая конференция 07.04.2020 г. по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»  
 Доклад на тему: «Архитектурно-планировочные решения зданий при проектировании систем вентиляции и кондиционирования»

Выполнили: студентки группы П-55 Иваненко Д.О., Рыбак А.А.

Для жизнедеятельности человека большое значение имеет качество воздуха. От него зависит самочувствие, работоспособность и в конечном итоге здоровье человека. Качество воздуха определяется его химическим составом, физическими свойствами, а также наличием в нем посторонних частиц. Наличие систем обеспечения воздухообмена внутри здания — одно из главных условий для обеспечения жизнедеятельности.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ВЕНТИЛЯЦИИ.

**Вентиляция** в переводе с латинского языка — «проветривание», т. е. **обновление воздуха помещения**. Целевым вентиляцией является поддержание климатического и физического состояния воздуха, удовлетворяющее гигиеническим требованиям, то есть обеспечение определенных метеорологических параметров воздушной среды и чистоты воздуха.

**Тип вентиляции** определяют на этапе проектирования строения. При всем многообразии систем вентиляции, обусловленном назначением помещений, характером технологического процесса, видом вредных выделений и т.д., их можно классифицировать по следующему характерному признаку:

### I. По способу подачи удаленного из помещений и подаваемого в помещении воздуха.

1. **естественная (пассивная, естественная).** Это самая простая система, где не нужна установка сложного оборудования, требующего много электроэнергии (рис.1).
2. **механическая (искусственная или принудительная).** Воздух может быть подан (удален) и рабочим местом в требуемом количестве со скоростью, соответствующей частным условиям (рис.2).

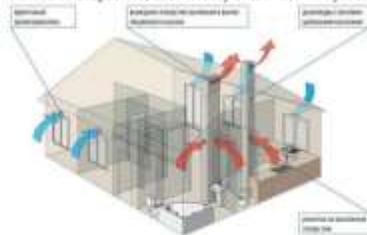


Рисунок 1 – Естественная система вентиляции



Рисунок 2 – Механическая система вентиляции

### II. По способу организации воздухообмена.

1. **Приточная система (пассивная, бескамерная)** — система, с помощью которой забирают наружный воздух, обрабатывают и приточно устанавливают и приточно подают в помещение.
2. **Вытяжная система** предназначена для удаления воздуха из помещения. Приток воздуха обеспечивается клапанами, дверями и окнами, а выход — благодаря вентилятором и вытяжкам.
3. **Приточно-вытяжная система.**
4. **Системы с рециркуляцией.**

### III. По назначению: общеобъемная (предусматривается для создания оптимальных условий воздушной среды во всем помещении, главным образом в рабочей зоне), местная (воздух удаляется прямо из мест его загрязнения), смешанная, оконная, приточно-вытяжная.

Воорос о том, какую из перечисленных систем вентиляции следует устранять, решается в каждом отдельном случае в зависимости от назначения помещения, характера вредных выделений, возникающих в нем, и схемы движения воздушных потоков внутри здания.

### IV. По методу вентиляции

1. **Вентиляция перемешиванием со стенной «сеткой – микс»,** предполагает подачу в помещение одной или нескольких воздушных струй вне рабочей зоны (рис. 7).
2. **Вентиляция смешиванием со стенной «сеткой – микс»** (рис. 8).

## НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ.

**Кондиционирование воздуха** – процесс обработки, с помощью которого обеспечивают очистку воздуха, автоматическое регулирование его температуры и влажности путем нагрева, охлаждения, увлажнения. **Система кондиционирования воздуха (СКВ)** — особый усовершенствованный вид организованной искусственной вентиляции, той ее части, которая подает воздух в помещение. Отличительной чертой СКВ от вентиляции является автоматическое управление в обеспечении заданного микроклимата: режима искусственного климата помещения, а также модульного подвеса для помещения вентилируемой вентиляционной установкой, в специальных агрегатах — в кондиционерах. Различают следующие СКВ:

### I. По основному назначению (объекту применения):

1. **По характеру связи с обслуживаемым помещением:** центральные (кондиционеры устанавливают вне обслуживаемых помещений, в специальных приточных камерах.) и местные (обслуживают одно небольшое помещение и размещаются, как правило, в нем) (рис. 3-4).

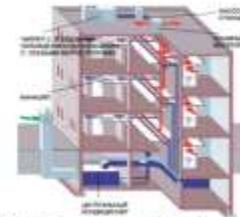


Рисунок 3 – Центральная СКВ



Рисунок 4 – Местная СКВ

- III. **По типу системы хладагента:** аммониевые (источник получения холода для обработки воздуха находится в самом помещении), фреоновые (холод получают централизованным путем от хладагентной станции).
- IV. **По способу компрессии хладагента:** системы с пассивными и с переменным расходом хладагента.
- V. **По принципу действия:** аммониевые, рециркуляционные, комбинированные.
- VI. **По виду блока:** cassette (с одно-, двух-, четырехкратной раскладкой), wallmount, splittype, multiroom, ceilingtype, portable.
- VII. **По количеству блоков:** единый блок, раздельного типа, разнесенному типу.

**Местные кондиционеры оконного, потолочного, настенного, напольного вида** - выпускаются отдельными агрегатами в собранном виде или из 2-3 укрупненных блоков, устанавливаются в отверстие стены или в оконный проем. **Мобильный кондиционер** – мобильные моноблочные или мобильные сплит-системы. Быстро и легко монтируются и демонтируются, можно перенести с места на место.

**Кондиционер раздельного типа, «СПЛИТ-система»** состоит из двух блоков: комнатного блока и наружного блока. Кондиционер раздельного типа, «**МУЛЬТИ-СПЛИТ-система**» при использовании одного (системы) наружного блока работает несколькими комнатах. Длина межблочных коммуникаций «СПЛИТ-системы» и «**МУЛЬТИ-СПЛИТ-системы**» не превышает 25 м., количество внутренних блоков ограничено, как правило от 2 до 4 штук. Все это приводит к тому, что для кондиционирования жилой квартиры приходится размещать снаружи несколько внешних блоков.

**VRV-системы** включают в себя до 80 внутренних блоков. Главное отличие VRV от остальных систем кондиционирования — использование общей системы трубопроводов. Максимальное расстояние между внутренними и наружными блоками достигает 100 м., а перепад высот между ними – 50 м. Управление внутренними блоками системы может осуществляться с помощью беспроводных пультов, а в условиях большого здания применение централизованной системы контроля. Она позволяет управлять активностью внутренних блоков VRV системы из единого узла, где находится оператор/компьютер (рис. 5).

**Система «чиллер-фанкойл».** Чиллер представляет собой обычный фреоновый кондиционер, через испаритель которого проходит не охлажденный воздух, а вода. Эта вода с помощью насосной станции поступает по системе теплоизолированных трубопроводов к фанкойлам. Фанкойлы устанавливаются в кондиционируемых помещениях и выполняют ту же роль, что и внутренние блоки сплит-систем. Количество фанкойлов в системе не ограничено, расстояние между чиллером и фанкойлом определяется только мощностью насосной станции. Для чиллерной системы проектируется собственная насосная станция. Это позволяет включать в одну систему все помещения объекта, не разбивая их на несколько систем (рис. 6).

**Приточные кондиционеры** могут быть двух типов: фреоновыми, работающими в паре с выносным конденсатором или работающими в чиллерной системе. Приточные кондиционеры применяются для объектов с повышенными требованиями к температуре и влажности (промышленные объекты, центры обработки данных). Поэтому в кондиционерах данного вида используется более точные механизмы регулирования и увеличенный расход воздуха. Кондиционеры рассчитаны на непрерывную работу, поэтому компрессор и все элементы управления размещены во внутренний блок. На улице устанавливается только конденсатор (рис. 7).



Рисунок 5- VRF-система

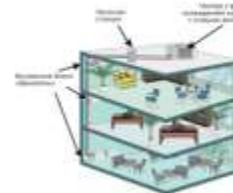


Рисунок 6- Система чиллер-фанкойл

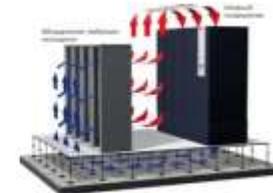


Рисунок 7- Приточные конди.

### Список литературы:

Системы кондиционирования и вентиляции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <[https://mir-klimata.info/archive/2001\\_3/klassifikacija\\_sistem/](https://mir-klimata.info/archive/2001_3/klassifikacija_sistem/)>. – Режим доступа 05.04.2020

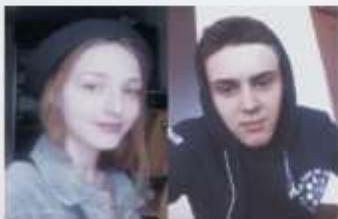
# КАБЫШЕВА Ю. К. (ПС-32), РЫБАК Д. Л. (ИПС-31) Отопление и кондиционирование: прямая и обратная задача для обеспечения расчетных параметров внутреннего микроклимата

Белорусский государственный университет транспорта

Научно-практическая конференция 07.04.2020

по дисциплине :«Инженерные системы зданий и сооружений»

## Доклад на тему: «Отопление и кондиционирование: прямая и обратная задача для обеспечения расчетных параметров внутреннего микроклимата»



Авторы: студентка группы ПС-32 Кабышева Юлия Константиновна и студент группы ИПС-31 Рыбак Даниил Леонидович

Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность. Например, понижение температуры и повышение скорости движения воздуха способствуют усилению конвективного теплообмена и процесса теплоотдачи, что может привести к переохлаждению организма.

При повышении температуры воздуха возникают обратные явления. Исследователями установлено, что при температуре воздуха более 27°C работоспособность человека начинает падать. Для человека определены максимальные температуры в зависимости от длительности их воздействия и используемых средств защиты. Существенное значение имеет равномерность температуры.

Недостаточная влажность воздуха также может оказаться неблагоприятной для человека вследствие интенсивного испарения влаги со слизистых оболочек, их пересыхания и растрескивания, а затем и загрязнения болезнетворными микроорганизмами.

Расчетные параметры микроклимата в помещении должны быть обеспечены в течение всего периода пребывания человека в нем независимо от меняющихся погодных условий.

Параметры микроклимата формируются в результате воздействия на помещение наружной среды, технологического процесса в помещении и систем отопления и охлаждения (СО) и вентиляции (СВ) или кондиционирования воздуха (СКВ).

Для жилых и общественных зданий ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях» регламентирует следующие параметры, характеризующие микроклимат помещений:

- температура воздуха;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- результирующая температура помещения.

Выделяют два основных условия комфортности:

**Первое** (общего теплового комфорта) устанавливает связь между радиационной температурой помещения и температурой внутреннего воздуха, при которых человек, находясь в центре обслуживаемой зоны, не испытывает перегрева или переохлаждения.

**Второе** условие комфортности температурной обстановки определяет допустимые температуры нагретых и охлажденных поверхностей при нахождении человека на границах обслуживаемой зоны помещения, т. е. в непосредственной близости от этих поверхностей.



### Системы отопления

**Открытые** – это системы отопления, в которых циркуляция теплоносителя происходит за счет разницы температур подающего и обратного трубопровода и уклона его в сторону циркуляции. В **закрытых** системах устанавливают циркуляционный насос, который приводит в движение теплоноситель в системе, тем самым обеспечивая его циркуляцию. В этой системе расширительный бак закрытого типа и находится под давлением в 1,5-2 ат., чем обеспечивает полное удаление воздуха из системы.

Основная цель отопления – создание *теплового комфорта* в помещениях (тепловых условий, благоприятных для жизни и деятельности человека), который в холодное время года обеспечивается при условии, что поддерживается определенная температура воздуха в помещении, температура внутренней поверхности наружных ограждений и поверхности отопительных установок.

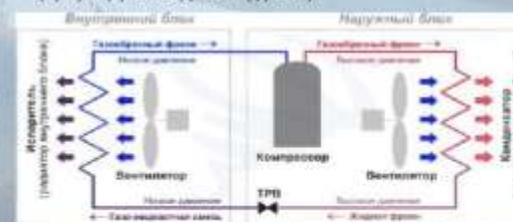
### Системы кондиционирования

Кондиционирование воздуха – это создание микроклимата и автоматическое поддержание (регулирование) в закрытых помещениях всех или отдельных параметров (температуры, влажности, чистоты, скорости движения) воздуха на определенном уровне с целью обеспечения оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей. Кондиционирование воздуха осуществляется комплексом технических средств, называемым системой кондиционирования воздуха (СКВ).

**Типы систем кондиционирования:**

- **Сплит-система** – это самая распространенная система, в которой к каждому внутреннему блоку устанавливается наружный.
- **Мульти-сплит система** – это наиболее оптимальная система для помещений, где установлено от двух до четырех внутренних блоков кондиционера, при этом наружный блок один для всех, но фреоновые магистрали идут от каждого внутреннего до наружного блока отдельно.
- **Мультизональная система VRV** – система, предназначенная для большого количества помещений или же зданий, она эффективна при больших объемах, но и неплохо зарекомендовала себя в Европе как система для частного жилья, коттеджей, домов небольших жилых комплексов.

Кондиционер представляет собой некий замкнутый контур, состоящий из компрессора, испарителя, вентиляторов, вентилей и соединительных коммуникаций, по которому циркулирует хладагент (фреон).



Таким образом становится ясно, что отопление и кондиционирование являются главными способами создания и поддержания микроклимата, обеспечивая комфортные условия для пребывания человека в помещении и поддержании его здоровья.

Источник: портал «Alter air» (<https://alterair.ua/articles/otoplenie-ventilyatsiya-konditsionirovanie/>)

Белорусский государственный университет транспорта

Научно-практическая конференция по дисциплине “Инженерные системы зданий и сооружений” 07.04.2020

Тема доклада “Отопительные системы в крупных торговых центрах”

Подготовили:  
Студенты группы ПС-32  
Кальтико А.А. и Барсукова А.Р.



Об успешной работе торгового центра чаще всего говорит его посещаемость. Чтобы объект пользовался стабильным интересом со стороны покупателей, необходимо продумать все моменты, обеспечивающие комфорт посетителей. Одна из основных инженерных систем в такой ситуации – отопление. Его стабильная работа позволяет посетителям делать покупки в любое время года. Они не испытывают неудобства даже тогда, когда на улице будет чересчур холодно или, наоборот, слишком жарко.

Наибольшую эффективность в торговых центрах показывают следующие системы:

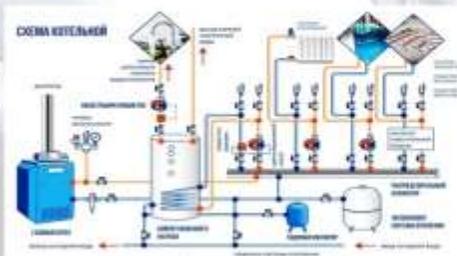
- **Водяное отопление.** Часто встречающийся вариант отопления для разных зданий, в том числе и для торговых помещений с большой и малой площадью. Главное достоинство – водяная система, которая подходит для любых площадей, независимо от высоты потолков и размеров. Принцип работы основан на поступлении горячей воды по циркуляционному контуру к конвекторам или радиаторам;
- **Системы воздушного типа** соответствуют помещениям большой площади и со значительной высотой потолков. В зависимости от особенностей конкретной ситуации, воздушная система может быть и полностью самостоятельной, и вспомогательной, работающей вместе с водяной техникой. Принцип работы основан на поступлении нагретого воздуха через воздуховоды в определенные зоны;
- **Электрические системы** подходят для помещений небольшой площади. Они требуют больших вложений в процессе использования, что объясняется высокой ценой электрической энергии, но они эффективны, безопасны и устойчивы к возможным сбоям.

Рассмотрим основные узлы, которые включает в себя эта система отопления:

1. **Тепловой пункт.** Тепловой пункт представляет из себя мини-котельную, в которой расположены основные элементы подводящие тепло в помещения. Основным отличием теплового пункта от котельной является отсутствие в ней источника, производящего тепло – котла. Главным элементом таких котельных является распределительная гребенка, а попорту гидрокolleктор, который с помощью насосных групп распределяет тепло по контурам. Важно помнить, о том, что пропускная способность гидрокolleкторов и насосов используемых для отопления больших помещений должна быть чуть больше их расчетной пропускной способности, чтобы в случае появления “наростов” на внутренних стенках труб или коллектора, это не сильно повлияло на общем обогреве помещений. Котельные автономных систем отопления торговых центров и больших помещений реализуются как правило на базе автономных модульных котельных. Топливом для этих котельных может служить как природный газ, так и любое жидкотопливное топливо (дизель, отработанное масло, топочный мазут).

2. **Воздуховоды.** Воздуховоды - это та часть системы отопления торгового центра, за счет которой происходит распределение нагретого воздуха внутри помещения. Нагретый теплогенератором воздух с помощью встроеного вентилятора поступает в систему воздуховодов, где затем распределяется внутри помещения.

3. **Конечные точки (радиаторы, calorиферы, тепловые завесы и воздуховоды).** Конечные точки излучающие тепло подбираются согласно площади отдельного помещения и необходимому температурному режиму помещения. В случае водяного отопления - это радиаторы, в случае комбинированного (воздушно-водяного) отопления - это calorиферы или тепловые завесы, в случае же воздушного отопления - это воздуховоды, по которым происходит распределение теплого воздуха внутри торгового центра.



Список использованных источников:  
1. <https://www.system-p.ru/obitaniye-torgovyh-centrov/> [Электронный ресурс];  
2. <https://www.airventilation.ru/> [Электронный ресурс];

**Воздушное отопление**

Такое отопление выгодно использовать в крупных торговых центрах с большой площадью и высокими потолками. Принцип действия подобных систем отопления заключается в следующем: устанавливаются системы центрального кондиционирования, в которых происходит нагревание воздуха, который по специальным каналам воздуховодов направляется в торговое помещение. Направление теплого воздуха может регулироваться, например, его можно направить вверх, вниз или в определенное место. Преимуществом данного вида обогрева является тот факт, что можно сознательно регулировать температуру воздушного потока, а в теплое время года использовать его в качестве кондиционера. Последние годы можно часто наблюдать наличие воздушно-тепловых завес при входе в магазин и торговые центры. Данное изобретение является весьма популярным средством воздушного обогрева. Воздушно-тепловая завеса устанавливается на входе в магазин, и создает мощный теплый щит, тем самым препятствуя проникновению холодного воздуха внутрь. Воздушно-тепловые завесы бывают двух типов: вертикальные и горизонтальные. Вертикальные, устанавливаются сбоку от дверных проемов и поток теплого воздуха подается по горизонтали. Горизонтальные системы устанавливаются над дверными проемами и теплый воздух подается вертикально вниз по всей ширине проема. Непрозрачность воздушно-тепловых завес постоянно растет, благодаря им можно тратить меньше средств на обогрев самих помещений, потому как они просто препятствуют проникновению холодного воздуха.

**Электрические отопительные приборы**

Электрические отопительные приборы зачастую используют для отопления небольших помещений либо точечного отопления, к примеру, рабочего места продавцов. Существует большое количество электрических обогревательных приборов различной мощности и дизайна. Существуют еще и тепловентиляторы, которые расплывают теплый воздух, тем самым, согревая помещение. Недостатками электрических обогревательных систем является большие затраты электроэнергии, которая сегодня стоит недешево и относительно небольшая площадь обогрева, хотя для кого-то может это наоборот преимущество. Разнообразием электрических обогревателей являются инфракрасные обогреватели. Данные обогреватели, в отличие от остальных электрических обогревателей могут использоваться для обогрева больших площадей. Кроме того, они позволяют повышать температуру в какой-либо определенной локальной зоне, и при этом сохранить нейтральной температуру остальной части помещения. Это очень удобно, когда в магазине используется спецодежда для продавцов. Потому как одежда чаще всего у них легкая и они мерзнут в помещениях, где посетителям в верхней одежде весьма комфортно. В противном же случае наоборот, посетители чувствуют себя некомфортно, там, где продавцам в легкой одежде довольно тепло. Еще одним достоинством инфракрасных обогревателей является меньшее потребление электроэнергии, по сравнению с обычными электрообогревателями.

И в заключение хотелось бы отметить, что сегодня система отопления в крупных торговых центрах является одной из важнейших инженерных систем, т.к. это обеспечивает комфорт посетителей, производительность труда персонала и тем самым обеспечивает высокую доходность и инвестиционную привлекательность торгового объекта.





Белорусский государственный университет транспорта  
 Научно-практическая конференция по дисциплине “Инженерные системы зданий и сооружений” 07.04.2020  
 Нетрадиционные способы теплоснабжения жилых зданий



Подготовил:  
 Студенты группы ПС-31  
 Капшук А. А. и Шацких И. В.



Научный руководитель:  
 д. т. н., профессор Невзорова Алла Бориславовна

Теплоснабжение – система обеспечения теплом зданий и сооружений, предназначенная для обеспечения теплового комфорта для населения в низ. ценой или для возможности выполнения технологических процессов.

В силу своего географического расположения Беларусь относится к странам с относительно холодным климатом. Продолжительность отопительного периода составляет около 250 дней, что определяет значительную долю затрат на отопление. На бытовом уровне потребляется 30% от всего количества топлива, расходуемого республикой. Потребляемая жилищно-коммунальным сектором тепловая энергия используется для отопления домов – 60-70% и горячего водоснабжения – 30-40%.

В настоящее время в Беларуси и мире существует необходимость поиска нестандартных систем отопления жилых зданий. Основной причиной актуальности данной темы является недостаточность действующих систем традиционного центрального отопления. Кроме их оснований – это то, что конкретный потребитель тепла (жители квартиры) не имеет смысла в его экономии и не имеет никаких способов это тепло экономить. Кроме того, огромные денежные средства тратятся на установку тепловых насосов, при транспортировке горячей воды от источника тепла к его потребителю.

Важная черта индивидуального квартирного отопления – различные материалы стимулирование экономии тепла. Многие лет говорят о том, что проще утеплить квартиру, чем отапливать воздух внутри дома. К сожалению, эти призывы практически не действуют. Если же человек платит за реальное потребление энергии, которое непосредственно зависит от того, насколько хорошо утеплен квартира, то это является хорошим стимулом.

Квартирное отопление – это замкнутая энергетическая цепочка, которая является по умолчанию, и понижается комфорта.

Структура жилищного потребления энергии на отопление в жилищных хозяйствах



**Электрический котел**

Самый простой электрокотел – это набор труб, которые прогревают воду, и реле, с помощью которого можно задать температуру горячей воды. Заданную температуру воды 60 градусов – он и будет ее поддерживать без учета температуры воздуха в помещении. Это самый элементарный вариант. Современные автоматизированные котлы греют дом только тогда, когда это нужно. Они оснащаются комнатными и уличными датчиками, что позволяет подстраивать заданные климатические параметры в помещении максимально точно к минимальным потребностям электросети.

**Преимущества:** легкость монтажа и простота эксплуатации, доступная цена на оборудование, небольшие габариты самого оборудования и обвязки – это позволяет ставить устройства в квартирных условиях с использованием электрического котла.

**Недостатки** в случае с электрическим котлом для отопления квартиры, сложно выделить какие-либо недостатки, только дополнительные финансовые расходы на покупку и монтаж оборудования. Выделяют некоторые особенности, которые необходимо учесть перед выбором такой системы, например, необходимо убедиться, что хватит мощности электросети для установки оборудования.

Установка электрического котла для отопления квартиры и обвязка – это сложная задача, но не решающаяся. Центральная система может использоваться в качестве альтернативы, на случай если электрокотел выйдет из строя или же такой способ отопления будет более выгодным с финансовой точки зрения. Чтобы реализовать комбинированную систему отопления с электрокотлом в квартире, необходимо установить теплообменник для обеспечения отапливаемой гидравлики.

**Тепловой насос + центральное отопление**

Тепловые насосы могут комбинироваться как с ИСО, так и функционировать как автономная система отопления. Главное преимущество тепловых насосов заключается в **эффективности**, которая определяется в высоком коэффициенте преобразования тепла (COP). Если электрический котел потребляет 1 кВт электричества и отдает 1 кВт тепла, то тепловой насос в квартире в среднем использует 1 кВт электроэнергии, а отдает 3 кВт тепла.

Тепловые насосы являются **интегрированными** (до 50 °C) устройствами. Тепловой насос для квартиры лучше всего сочетается с теплым полом и радиаторами или индукционными конвекторами. Такое решение обеспечивает комфортное и экономичное отопление. Радиаторы или конвекторы имеют свой барьер между теплоносителем с одной стороны и помещением, а также делят воздух при низкой температуре за окном. Они работают весь год, но когда температура за окном падает ниже -7°C и устройство не справляется с нагрузкой, система переключается на теплообменник – где происходит нагрев теплоносителя от горячей магистрали или же подключает встроенный электрокотел. Такое решение имеет собой самое экономичное и комфортное отопление квартиры.

**Преимущества** можно назвать несущественные самого домашнего отопления квартиры, а также возможность подключения на центральное отопление в квартире при любых нецелесообразности работы системы тепловых насосов, возможность применения для системы кондиционирования.

**Недостатки** является необходимость предусмотреть места для размещения оборудования – теплогенератор (может использоваться газопровод, котельная и т.д.), чтобы разместить внутренний блок системы, ее обвязку, буферный бак, а также достаточно высокая стоимость установки – в среднем, например, с электрокотлом. Тем не менее, в процессе эксплуатации тепловой насос оправдывает затраченные средства. Кроме того, отопительный насос в отоплении квартиры требует предусмотреть размещение внешнего блока. При выборе места стоит учитывать следующие основные характеристики внешнего блока.

- Ссылки на использованные источники:
1. <http://www.mab-ru.com/> – Механические автоматические системы [Электронный ресурс].
  2. <http://www.kac.by/> – Белорусский СтройБюро [Электронный ресурс].



**Газовый конденсационный котел**

Применение газового конденсационного котла для жилья возможно, если на стадии строительства было предусмотрено газоснабжение здания. В данном случае внутри помещения размещается автономный теплопункт, который подает нужное количество теплоносителя определенной температуры. Газовые конденсационные котлы являются инновационными и рассчитываются на 85°C. Преимуществом собственного отопления в квартире является возможность самостоятельно регулировать температуру. Устройства имеют **компактные габариты**, поэтому газовое отопление в квартире будет **оптимальным для помещений средней площади**.

**Преимущества** конденсационный котел экономно расходует газ и тепло, увеличивает предельные возможности в атмосфере. При установке двухконтурного котла, квартира обеспечивается необходимым тепло для системы отопления и горячей водоснабжения на целый год. А автоматическое управление оборудованием значительно упрощает процесс его эксплуатации.

**Недостатки** при эксплуатации газового котла в квартире – трудность с организацией отвода дыма. Под запретом являются небольшие выходы продуктов сгорания через фанки многоквартирных домов, из этого следует, что возникает необходимость оборудования шахтного диаметра, и это достаточно дорогой и долгий процесс. Еще один минус – это высокая стоимость систем квартирного отопления. Ведь в данном случае в каждом помещении придется устанавливать оборудование, которое работает на газе, электричестве, как известно, неравноценным ресурсом. Однако решить данную проблему можно, если применять котлы высокой мощности, сделанные инновационным контролем циркуляции пламени, датчиков контроля газа и температуры, а также автоматический выключатель газовый клапан при изменении газа. В выключенных устройствах могут возникнуть трудности с газом на входе и выходе газа. При этом котлы имеют меньшую стоимость со стандартным уровнем газа, а вернее, наоборот, со стандартным уровнем газа. Как правило, в квартирах ставят котлы, мощность которых 24 кВт, однако они соответствуют очень большой площади жилья. Следовательно, применение котла эксплуатации оборудования будет неоптимальной.

**Преимущества**

Преимущества систем квартирного отопления очевидны. Для потребителя **увеличивается теплоотдача котла и увеличивается** больше, чем в два раза, появляется возможность самостоятельно сделать за инновационным в квартире. Строительные компании не требуется устанавливать дорогие тепловые сети, оборудовать тепловые пункты, заниматься установкой приборов учета тепловой энергии, и также можно строить дома в любых районах города, даже если там отсутствует теплотрасса. Обслуживанием котельных процесс производится, поэтому обслуживание, так как в данном случае на одном объекте производится обслуживание whatever количества инновационных газовых котлов. Кроме того, можно заменить трубопроводы, тепло-регулирующие устройства и приборы отопления в отдельных помещениях в случае переоборудования либо при аварии, при этом не нарушается работа отопительных систем в других помещениях. Процесс замены котла за потребителем тепловые ресурсы, следует данным сведениям на газ. Страна инновационный клапан экономит финансы, так как не нужно строить теплоцентрали и тепловые пункты, экономия финансы, так как нет доставки на коммунальные услуги. В тепловых сетях отсутствуют теплопотери. Государству не требуется учитывать и оплачивать тепловую энергию, так как данная ответственность перекладывается на газовый котел.

**Недостатки**

Существенным недостатком использования систем автономного отопления является то, что площадь здания, чердаки и лестницы не отапливаются вовсе, и это становится причиной **промерзания фундамента и уменьшению срока эксплуатации дома в целом**. Также жители квартир внутренней части здания получают значительное преимущество, ведь часть тепла они могут получить из соседних квартир. Случается и наоборот – в новых зданиях есть множество незавершенных квартир, потому стены соседних помещений остываются, что, в свою очередь, несет за собой дополнительные траты на отопление квартиры.



## Белорусский государственный университет транспорта

Научно-практическая конференция 07.04.2020

по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»

доклад на тему: «Аутсорсинг инженерных сетей объекта недвижимости»



Автор

Студентка группы ПН-31  
Карпович Юлия Павловна

*Аутсорсинг переводится как (от англ. outsourcing: (outer-source-using) использование внешнего источника/ресурса) передача организацией на основании договора определённых бизнес-процессов или производственных функций на обслуживание другой компании, специализирующейся в соответствующей области.*

*Несмотря на то, что за рубежом и в западной части нашей страны с аутсорсингом уже многие знакомы, в большинстве городов Беларуси это явление еще остается в диковинку.*

*Аутсорсинг инженерных сетей - это обслуживание, ремонт сетей водоснабжения хвс, гвс (горячая и холодная вода в наших кранах), сетей водоотведения (канализация), а также сетей электроснабжения. Помимо этого в договор по желанию заказчика могут быть включены такие работы, как мелкие или крупные отделочные работы, а также работы по обслуживанию и ремонту кровли, ворот, дверей и входных групп и т.д.*



Так в чем же выгода аутсорсинга инженерных сетей?

Плюсы:

- 1) Отсутствие необходимости нанимать, контролировать и управлять персоналом.
- 2) Отсутствие затрат на содержание персонала, покупка спец одежды, инструмента, оплата гсм, отпусков, больничных, зарплат и налогов.
- 3) Наличие круглосуточного графика обслуживания, который своими силами очень проблематично и затратно реализовать.
- 4) Профильная компания всегда глубже вовлечена в процесс, соответственно уровень профессионализма у сотрудников данной компании значительно выше.
- 5) Аутсорсинг это выгодно.
- 6) Любые другие проблемы, связанные с организацией собственной службы по обслуживанию инженерных сетей объекта недвижимости.

Минусы:

- 1) Одним из главных минусов является специфика работы аутсорсинговых компаний. Так как такие компании зарабатывают благодаря достижению наилучших показателей по оптимизации и управлению персоналом, то они не могут постоянно находиться на объекте, а прибывают туда только когда это требуется (другими словами не сидят на месте).



Как правило, обслуживать инженерные сети здания силами собственника или маленькой управляющей компании становится всё сложнее, а подчас и невозможно. Ведь на содержание системы жизнеобеспечения здания необходим внушительный (разнообразный) штат первоклассных специалистов, оснащённых по последнему слову техники.

По договору на аутсорсинг инженерных сетей здания заказчик подрячает исполнителя, специализирующегося в соответствующей области на выполнение функций по обслуживанию этих сетей и поддержание их бесперебойной работоспособности на основании долгосрочного контракта.

Источник информации: [https://upn.ru/upn\\_news/0/2015/8/16294.htm](https://upn.ru/upn_news/0/2015/8/16294.htm)

Белорусский государственный университет транспорта

Научно-практическая конференция 07. 04. 2020 по дисциплине: "Инженерные системы зданий и сооружений"

Доклад на тему: «Техническое обслуживание инженерных сетей как услуга в управлении коммерческой недвижимостью»



Выполнил:  
студент гр. ПН-31  
Клименко  
Илья  
Анатольевич

Когда приобретаете автомобиль вы понимаете, что его необходимо обслуживать для безупречной и безотказной работы. Проводить диагностику, своевременно менять масло, тормозные колодки, фильтры, своевременно обновлять покрышки на колесах. Но если не будет производиться соответствующее обслуживание, то срок эксплуатации автомобиля значительно снизится. За домом так же необходимо уход, особенно важно своевременно отслеживать нежелательные изменения и принимать оперативные действия для их устранения. Своевременная регулировка дверей, регулировка окон и дверей, проверка конструктивных элементов, проверка состояния фундамента, проверка состояния кровли, периодическое техническое обслуживание помогут обеспечить максимально комфортное проживание в доме. И поэтому эта тема актуальна на сегодняшний день.

Техническое обслуживание – комплекс работ по обеспечению бесперебойного функционирования инженерных систем и контроля за техническими со-

стоянием конструктивных элементов здания в процессе эксплуатации. Развернутое определение понятия «техническое обслуживание» содержится в первой статье Жилищного кодекса Республики Беларусь.

Эффективная работа оборудования возможна без своевременного выполнения технических обслуживания и ремонта в определенных объемах и установленного качества. Длительное сохранение оборудования работоспособности и уменьшение суммы затрат на ее поддержание и потерь основного производства, связанных с простоями оборудования из-за неисправности, требуют рациональной организации эксплуатации и обязательного выполнения комплекса работ по его техническому обслуживанию. Проведение технического обслуживания и ремонт технологического (механического) оборудования осуществляется на основании Единой системы планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий, которая включает в себя:

- определение ремонтных работ по видам и их описанию;

- планирование профилактических операций (регуловка, подтяжка болтовых соединений и т.д.) и контролирование их осуществления;
- установление продолжительности ремонтных циклов, межремонтных периодов;
- определение категорий ремонта сложности для всех видов оборудования;
- организацию службы для производства ремонтных работ;
- применение современных методов ремонта оборудования, упрощающих технологию и методы восстановления изношенных деталей;
- организацию закупок готовых запчастей, внедрение прогрессивных технологических процессов изготовления запчастей, их хранения и учет;
- ведение складского хозяйства;



Список литературы

Волков К. А, Шутова И. М. Управление эксплуатацией недвижимости: Учебное пособие для студ. спец. 291500 – СПбГАСУ;

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА

Научно-практическая конференция 07.04.2020  
по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»  
доклад на тему: «Энергосберегающие инженерные системы»



Выполнил:  
Студент гр. ПС-32  
Кондрашков Р.В.

Активная полемика, энергосберегающие программы, теоретические разработки, образцы оборудования, экспериментальные объекты, осуществляемые в последние 10-15 лет, пока не оказали практического влияния на энергоёмкость городов и поселений, но создали реалистичные предпосылки для снижения энергопотребления зданий и сооружений.

Удельные теплопотери в зданиях по экспертным оценкам распределяются следующим образом: до 40% – за счет организованной и неорганизованной инфильтрации нагретого воздуха, до 30% – за счет недостаточного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, до 30% – за счет нерационального расходования горячей воды и нерегулируемого режима эксплуатации систем отопления.

Источник информации:  
Сайт [www.naturalheat.ru](http://www.naturalheat.ru)  
Раздел – основной

**Стратегия энергосбережения в сфере строительства и эксплуатации зданий и сооружений**

По экспертным оценкам системная реализация энергосберегающих мероприятий позволяет сократить эксплуатационные энергозатраты в жилищном секторе в 2,0-2,5 раза. При этом удельная доля энергосбережения за счет совершенствования градостроительных решений составит 8-10%, архитектурно-планировочных решений – до 15%, конструктивных систем – до 25%, инженерных систем, включая системы вентиляции – до 30%, за счет совершенствования технологии эксплуатации, включая установку приборов учета, контроля и регулирования тепло-, водо- и электропотребления – до 20%.



**Принципиальными являются три составляющих.**

Повышение КПД котельного оборудования; устранение теплопотерь в магистральных и внутриквартальных тепловых сетях; Модернизация систем отопления и горячего водоснабжения зданий, поквартирный учет и регулирование потребления энергоресурсов.

**Энергосберегающие архитектурно-планировочные решения:**

Переход на проектирование и строительство ширококорпусных жилых домов с сокращением на 20-30% удельной площади ограждающих конструкций на квадратный метр площади жилья (рис. 1).

Использование ширококорпусных домов при вторичной застройке реконструируемых кварталов, в том числе с возведением ширококорпусных домов вторичной застройки на месте существующих двух-пятиэтажных домов без их сноса, но с одновременной реконструкцией и продлением жизненного цикла до уровня новых зданий.

Возведение мансардных этажей на существующих зданиях с ограждающими конструкциями повышенной теплозащиты.

Исходя из изложенного, с достаточной степенью достоверности можно полагать, что развитие конструктивных систем, строительных материалов, изделий и оборудования в начале XXI века будет происходить по традиционным и новым направлениям.



Ширококорпусный 17-этажный дом



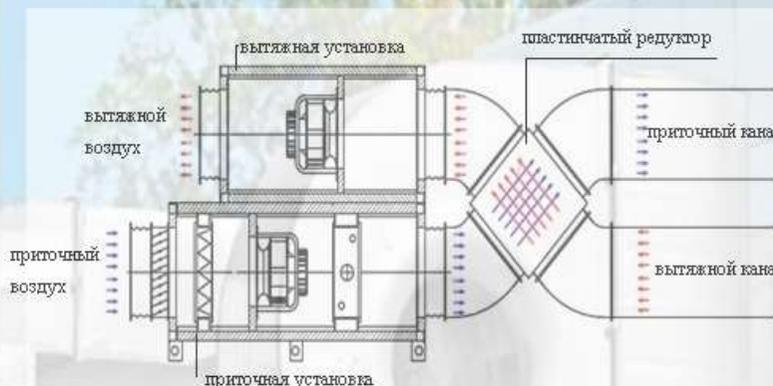
Белорусский государственный университет транспорта  
Научно-практическая конференция 07.04.2020  
по дисциплине: "Инженерные системы зданий и сооружений"

доклад на тему: «Влияние человеческого фактора при внедрении энергосберегающих технологий в систем вентиляции»



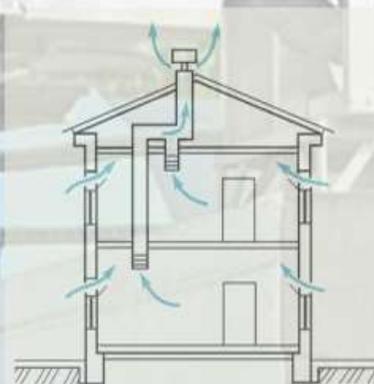
Выполнил:  
Студент гр. ПС-32  
Кондрашкова А.Е.

Постоянный рост цен на энергоресурсы заставляет нас по другому посмотреть на внедрение энергосберегающих технологий, которые позволяют рационально и эффективно использовать энергию. При строительстве многоквартирных домов используются технологии которые позволяют максимально изолировать помещения от влияния внешних погодных факторов. В следствии этого получают ся квартиры с которых практически полностью исключается утечка воздуха. Уделяя огромное внимание сбережению тепла внутри зданий многие забывают об устройстве системы вентиляции, в следствии такого подхода в квартирах появляе тся проблема застоя воздуха.



Современные системы вентиляции, благодаря внедренным в них инновационным технологиям, потребляют умеренное количество электрической энергии. При соответствующем современном требованиям устройстве принудительной вентиляции общее потребление электрической энергии в здании будет ниже по сравнению с зданиями в которых предусмотрена естественная вентиляция.

Почему же так происходит? При разработке современных вентиляционных систем основной акцент уделяется оптимальному количеству затрат на эксплуатационные расходы. Такой подход может привести к увеличению стоимости оборудования, но в последствии эти расходы быстро окупятся.



Пример вентиляции квартиры

Эксплуатационные расходы на вентиляцию здания забирают на себя значительную часть из общих затрат направленных на ежемесячное поддержание инженерных систем многоквартирного дома. Для того чтобы сократить эти расходы необходимо оснастить здание современной и эффективной системой вентиляции, которая в зависимости от потребностей будет автоматически регулировать расход воздуха, а также утилизировать тепло.

Сделав правильный выбор вентиляции, можно не только улучшить воздушный режим помещения, но и сэкономить на эксплуатации. Основные ошибки связаны с незнанием последствий эксплуатации, а так же принципа работы вентиляции.

Интернет ресурс: Портал «КлимЭко» <https://clim-eco.com.ua/>



Белорусский Государственный Университет Транспорта

Научно-практическая конференция «Инженерные сети зданий и сооружений»

Доклад на тему: «Особенности эксплуатации мультизональных систем для кондиционирования помещения»



Подготовил:  
Ст. гр.ПН-31  
Котович А.В.

**ВВЕДЕНИЕ**

Стоимость энергоносителей растет год от года, вместе с тем возрастают и санитарные требования к микроклимату внутри жилых, производственных и офисных помещений.

Для снижения затрат на обогрев и охлаждение воздуха должен применяться комплексный подход: теплоизоляция конструкций и установка эффективных структур кондиционирования. Снижение затрат и увеличение комфорта в общественных и жилых зданиях обеспечивает мультизональная система кондиционирования.

Целью данной работы является рассмотрение принципа работы и установки мультизональных систем, области ее применения, выявление достоинств и недостатков данной системы.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Сайт «Хивонкс. Климатические системы» - <https://hivonix.ru>  
2. Сайт «Интелеком-Сервис. Информационные технологии» - <https://www.itsgroup.ru>

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

В зданиях площадью 150 до 500 м<sup>3</sup> сложно обеспечить должную вентиляцию воздуха без надлежащего для этого оборудования, поэтому наиболее энергоемкой в этом случае является мультизональная система кондиционирования воздуха. Системы кондиционирования данного типа используются в составе систем кондиционирования и вентиляции крупных зданий, в том числе многоэтажных офисных комплексов открытой архитектуры с просторными окнами и помещениями, отелях, банках и бизнес-центрах.



**ПРИНЦИП РАБОТЫ**

Мультизональные системы строят по блочному принципу: к одному внешнему блоку через единую систему трубопроводов подключают несколько внутренних.

Наружные блоки можно устанавливать на крыше, в подвале или на техническом этаже. Внутренние модули могут быть любыми: настенными, подвесными, потолочными, канальными или кассетными.

Все блоки мультизональных систем соединены между собой фреоновой магистралью – двух- или трехтрубной. В двухтрубной все внутренние модули могут работать одновременно только на охлаждение (хладагент поступает в них в жидком состоянии) или на отопление (фреон поступает в газообразном состоянии).

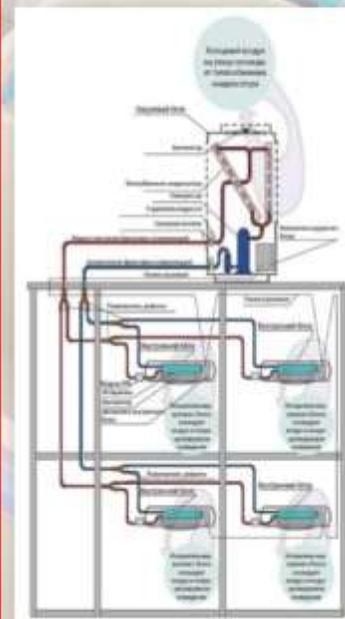
Трехтрубные системы устроены сложнее. К внутренним блокам подводят две трубы: по одной поступает жидкий хладагент, по второй – газообразный. Благодаря такой особенности внутренние модули одной системы независимо друг от друга одновременно работают на охлаждение и нагрев.

**ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

1. Все блоки могут управляться, как с индивидуальных пультов, так и с единого пульта или при помощи персонального компьютера.
2. Система имеет высокие возможности самодиагностики и предупредительной индикации аварийных ситуаций.
3. Возможность использования в системе интеллектуального здания. Это позволяет перейти на полную автоматизацию управления, повысить комфорт пребывания в помещении, при этом значительно снизить уровень потребления электроэнергии.
4. Системы являются наиболее устойчивыми к различным аварийным ситуациям, а в случае выхода из строя одного из внешних блоков нагрузка равномерно перераспределяется на остальные, позволяя системе функционировать в нормальном режиме.
5. Применяемые фреоны не наносят вред окружающей среде и безопасны для человека.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом мультизональные системы кондиционирования являются экономически выгодными, так как управляются централизованно и работают как единый организм, регулируя количество холода или тепла для разных помещений. Контролируя собственное состояние, сообщая о необходимости замены загрязненных фильтров и даже рассчитывая плату за электроэнергию для каждого помещения они минимизируют затраты на обслуживающий персонал. Недостатками системы является ее дорогой монтаж и то, что при поломке единой фреоновой магистрали это приведет к выходу из строя всей системы.





Автор  
Студент группы П-31 (ПН-31)  
Лашкевич Мария Васильевна

Интеллектуальное здание – это здание, обеспечивающее продуктивное и эффективное использование рабочего пространства благодаря оптимизации его четырех основных элементов: структуры, систем, служб и управления, а также взаимоотношений между ними. Т.е. подразумевают создание глобальных систем безопасности, климатических установок, систем управления без детализации процессов и точных регулировок в сфере офисного и общественного строительства, индивидуального жилья.

Основной особенностью интеллектуального здания является объединение отдельных подсистем различных производителей в единый управляемый комплекс. Т.е. здание проектируют так, чтобы все системы его управления могли интегрироваться друг с другом с минимальными затратами, а их обслуживание было бы организовано оптимальным образом. Проект обязательно предполагает возможность наращивать и видоизменять конфигурации инсталлированных систем.

Концепция «интеллектуальное здание» представляет собой инновационный подход в проектировании и строительстве зданий, который обеспечивает потребителю повышение уровня комфорта и безопасности при оптимальных затратах на строительство и снижении эксплуатационных расходов.

### Основные системы интеллектуальных зданий :



- Создание оптимальных условий работы и жизнедеятельности обитателей здания.
- Сокращение эксплуатационных расходов и энергосбережение.
- Комплекс систем жизнеобеспечения (КСЖ). (ВКВ); сТВС); (ЭС); (УО); (ВИЭ)).
- Комплекс систем безопасности (КСБ). Обеспечивают мониторинг состояния интеллектуального здания, предотвращение и ликвидацию аварийных и опасных ситуаций, частично являются надстройкой над технологическими подсистемами.
- Комплекс систем информатизации (КСИ). Являются базисом, на котором строятся все компоненты информационно-вычислительных сетей интеллектуального здания. ((ЛВС); (ТК) и др);

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Снижение роли «человеческого фактора» - одна из основных тенденций развития современных технологий, в том числе и применительно к концепции «интеллектуального здания». Особенно это важно в системах безопасности, так как человек в экстренных ситуациях ведет себя непредсказуемо и лучше доверить эти функции автоматике
- Повышение уровня безопасности при эксплуатации здания
- Снижение расходов на эксплуатацию здания
- Снижение расходов в случае модернизации инженерных систем
- Возможность управления всем комплексом инженерных систем с одного диспетчерского пульта
- Повышение надёжности работы инженерных систем
- Повышение «комфортности» здания

Белорусский государственный университет транспорта  
Научно-практическая конференция 07.04.2020

по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»

доклад на тему: «Влияние на стоимость недвижимости интеллектуализации здания».

### ВОПРОС СТОИМОСТИ

Проект "интеллектуального здания" может стоить от 5-7 до от 130 бр. до 260 бр. (50-100\$) за м2. Это зависит от количества устанавливаемых систем, уровня здания. Стоимость оборудования обойдётся заказчику от 65 бр. до 645 бр. (25 - 250\$) за м2. В частном жилье стоимость оборудования может быть значительно выше за счёт отношения количества систем и оборудования к площади самого здания, так как весь спектр систем необходимо "вписать" в достаточно небольшую площадь.

Инсталляция, которая состоит из монтажных и пусконаладочных работ, обходится в среднем от 20 до 30% процентов стоимости оборудования.

Встречаются и более дорогие предложения, но в этих случаях Заказчику предлагается заплатить за имя производителя и/или инсталлятора.

Стоимость объектов недвижимости индивидуальна, но иногда стоимость "интеллектуального здания" превышает стоимость "обычного" в два раза. Если проект и инсталляция систем выполнены качественно, то на начальных этапах строительства увеличение стоимости от аналогичного при прочих равных условиях, но необорудованного такими системами, здания, составит 20-30%.

В процессе эксплуатации "интеллектуального здания", из года в год, экономия эксплуатационных расходов может достигать 70% бюджета аналогичного необорудованного здания. Важно, чтобы затраты на систему были адекватны самому объекту.

За счёт того, что системы в здании работают согласованно, появляются возможности: сценарного поведения здания, экономии электро-, газо-, водо-ресурсов. Появляется возможность уменьшить число сотрудников обслуживающего персонала и расходов на него.

Экономия ресурсов (материальных и людских), и одновременно - повышение уровня управляемости объекта, уменьшение негативного влияния человеческого фактора (многие действия происходят в автоматическом или полуавтоматическом режиме), с выгодных позиций характеризуют "интеллектуальные здания".



Список литературы: 1.[http://www.vashdom.by/articles/crc\\_1.htm](http://www.vashdom.by/articles/crc_1.htm)  
2.<https://www.i-home.by/site.aspx/049055048050124051056050054124.htm>



Студентка гр. СЭ-41  
Михальченко А.А.

На сегодняшний день электромобили достаточно прочно вошли в нашу повседневную жизнь, их можно встретить практически в каждом крупном городе. Их число постоянно увеличивается. Почему они стали так популярны? На фоне общих мировых экологических проблем, на фоне постоянно растущих цен на топливо, электромобили помогают решить как экологические, так и экономические проблемы. Для комфортного пользования электромобилем необходима развитая инфраструктура зарядных станций.

Моем предложением является установка зарядной станции возле УО БелГУТ.



Рисунок 1 – Варианты размещения зарядных станций рядом с УО БелГУТ

## Белорусский Государственный Университет Транспорта

Научно-практическая конференция 07.04.2020

по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»

«Проектирование инженерных сетей для электрозаправки»

Было рассмотрено 2 варианта установки:

- 1) по адресу ул. Кирова, 34 (возле въезда в типографию);
- 2) район филиала БПС-банка по улице Комсомольской.

Анализируя оба варианта, наиболее выгодным в плане экономических затрат на установку зарядной станции будет являться вариант №2, так как подключение станции в этом месте будет требовать меньше земляных работ при подключении станции непосредственно к ТП.

На данном этапе в Беларуси эксплуатируются 2 вида зарядных станций: станции медленной зарядки и станции быстрой зарядки.

**Зарядные станции переменного тока ac (mode 3).** Зарядные устройства применяются для зарядки электромобилей однофазным или трехфазным переменным током, с возможностью заряжать абсолютно любой электромобиль. Необходимо до **8 часов** до полного восстановления аккумулятора



**Зарядные станции постоянного тока dc (mode 4).** Зарядные устройства применяются для зарядки электромобилей постоянным током, с возможностью заряжать абсолютно любой электромобиль. За **20 минут** зарядки можно получить до **80%** заряда аккумулятора.



Т.к. зарядную станцию предлагается размещать возле УО БелГУТ, более целесообразным вариантом будет установка медленной зарядки типа Mode 3, т.к. за восьмичасовой рабочий день пользователи электромобиля смогут полностью восстановить заряд аккумуляторной батареи.

Белорусский государственный университет транспорта

Научно-практическая конференция 07.04.2020 по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»

доклад на тему «Постановка на учет наружных инженерных сетей»

Выполнила:  
студентка группы ПН-31  
Митюрнич В. В.



Строительство любого объекта недвижимости (за крайне редким исключением) невозможно без строительства объектов, обеспечивающих функционирование возводимого объекта недвижимости, например подачу воды, электричества, газа и т. п., в том числе путем подключения (врезки) к уже существующим объектам инженерной инфраструктуры.

**Инженерная инфраструктура** - совокупность инженерных сетей, капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, обеспечивающих подачу ресурсов (вода, энергия, информация и другие коммуникации) на объекты потребления и в случае необходимости отведение использованных ресурсов (абзац 16 части первой ст.1 Закона Республики Беларусь от 05.07.2004 № 300-З «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Беларусь»).

**Инженерная сеть** - капитальное строение (сооружение), представляющее собой инженерно-строительный объект с технологическими устройствами, составляющими с ним единое целое или законченное функциональное единство, предназначенный для транспортирования жидкостей, газов, передачи энергии, сигнала, информации (подп. 2.22 п.2 Инструкции об основаниях назначения и порядке технической инвентаризации недвижимого имущества, а также проверки характеристик недвижимого имущества при совершении регистрационных действий, утвержденной постановлением Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь от 24.03.2015 № 11).

**Необходимость ведения отдельного аналитического учета затрат при строительстве наружных инженерных сетей**

В процессе осуществления строительства объектов недвижимости наружные инженерные сети признаются самостоятельным объектом учета, что влечет необходимость для заказчика (застройщика) обособленного формирования затрат по строительству инженерных сетей.

Аналитический учет затрат по строительству наружных инженерных сетей и сооружений должен быть организован не в целом по всем наружным инженерным сетям и сооружениям, а по каждому из видов строящихся наружных инженерных сетей и сооружений, предусмотренных проектной документацией.

Например, в ходе строительства (возведения) объекта недвижимости заказчик (застройщик) может нести затраты на строительство наружных сетей ливневой канализации, водопровода, тепловых сетей, сетей связи, сетей электроснабжения, газопровода и т. п., которые должен обособленно учитывать по каждому из видов наружных сетей.

**Организация аналитического учета затрат на строительство наружных инженерных сетей**

Заказчиком (застройщиком) должен быть организован не только учет прямых затрат по каждому из видов объектов учета (каждой из строящихся наружных инженерных сетей), но и соответствующий аналитический учет (разделение) таких прямых затрат.

В бухгалтерском учете затраты на строительство объекта группируются по технологической структуре и подразделяются на: строительные-монтажные работы, работы по монтажу оборудования, приобретение оборудования, требующего и не требующего монтажа, предусмотренного в проектно-сметной документации на строительство, приобретение мебели, инструмента, инвентаря, предусмотренных в проектно-сметной документации на строительство, прочие работы и затраты.

**Объектные сметы и сводный сметный расчет стоимости строительства**

В главу «Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения» включается сметная стоимость водозаборных и очистных сооружений, насосных станций, водонапорных башен, наружных инженерных коммуникаций, приемных устройств и других зданий и сооружений

Таким образом, объектные сметы, а также сводный сметный расчет стоимости строительства являются основными источниками получения информации о видах наружных инженерных сетей и сооружений, которые предполагается возводить.

**Литература:**

1. <http://bii.by/tx.dll?d=326795&a=6>
2. <http://bii.by/tx.dll?d=326796&a=1#a1>

# МОЛЧАН В. А. (ПС-31), ПЕРЕВОЗНИКОВ А. В. (ПС-31) Выгодно ли проектировать и устраивать систему воздушного отопления в жилом доме?

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ 07.04.2020

ПО ДИСЦИПЛИНЕ : «ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

## НА ТЕМУ « ВЫГОДНО ЛИ ПРОЕКТИРОВАТЬ И УСТРАИВАТЬ СИСТЕМУ ВОЗДУШНОГО ОТОПЛЕНИЯ В ЖИЛОМ ДОМЕ?»

Авторы:



Студенты группы ПС-31  
Молчан Владислав Анатольевич  
Перевозников Андрей Викторович

Какое бы топливо вы ни сжигали в своем котле, общая схема системы отопления будет одинаковой — котел нагревает воду, которая поступает по трубам к радиаторам. Те в свою очередь нагреваются и обогревают собой воздух и предметы в комнате. Такая система проверена временем и миллионами домовладельцев. Но у нее есть альтернатива — отапливать дом можно воздухом, без воды и радиаторов. И, кстати, в Северной Америке, Канаде именно воздушное отопление применяют в подавляющем большинстве частных домов. Такие системы появляются и в белорусских домах. Разбираемся, как они работают, какие задачи решают.

Источник:  
<https://realty.tut.by/news/building/513585.html>

### Устройство и принцип работы

Главное отличие воздушного отопления от водяного в том, что в системе отсутствуют посредники — котел прогревает непосредственно воздух, а не воду в металлических радиаторах. Как следствие - затраты на отопление воздухом будут ниже. Еще одно важное преимущество — при оснащении дополнительным оборудованием система будет работать не только на обогрев помещений, но и на кондиционирование и вентиляцию комнат, фильтрацию и увлажнение воздуха.



То есть система работает на рециркулируемом воздухе, с небольшой подпиткой наружного. Все подающие решетки имеют регулировку по направлению и расходу воздуха.

### Немного об основных и дополнительных компонентах

Самая главная и дорогая часть системы — воздухонагреватель. По сути, это мощный тепловентилятор — воздух из комнат втягивается по воздуховодам в его корпус со встроенным вентилятором и прогоняется через теплообменник, внутри которого горит газ. Продукты сгорания выводятся на улицу через дымоход.

Важный элемент системы — модуль фильтрации. В воздухе жилых помещений всегда есть пыль, пыльца, споры микроорганизмов и растений, бактерии, перхоть домашних животных, частицы жира и дыма из кухни. И от всего этого воздух надо очистить.

Для регулирования влажности воздуха (что актуально в зимний период) систему воздушного отопления дополняют увлажнителем.

Для энергоэффективной вентиляции в состав системы воздушного отопления может быть включена еще и приточно-вытяжная установка с пластинчатым рекуператором.

При желании система дополняется и кондиционером. Он состоит из двух блоков: испарительного и конденсаторного. Испарительный блок устанавливается на выходе воздухонагревателя в системе воздушного отопления или в вентиляционный блок. Конденсаторный блок устанавливается снаружи помещения. Циркуляцию воздуха по системе воздуховодов обеспечивает вентилятор воздухонагревателя.

Крайне важно, из чего изготовлены воздуховоды. Они передают теплоноситель и влияют на потери тепла при транспортировке, и именно от них зависит, будет ли образовываться шум при работе системы.

Например, на практике доказано, что металлические оцинкованные воздуховоды, хоть и самые дешевые, очень хорошо проводят шум. Следовательно, в жилых домах их использовать не стоит. А вот на производстве, в административном здании - без проблем. Подающие воздуховоды из металла также необходимо термоизолировать. Минусы данной системы в том, что она не предусматривает нагрев воды. Данная проблема решается установкой водонагревателя (бойлера).

Примерные затраты на проектирование, покупку и установку системы воздушного отопления для дома площадью 150м²

Стоимость проектной документации, \$	210		
Базовое оборудование	стоимость, \$	монтаж	Пуско-наладка
Печь газовая 16,4 кВт, КПД 93%	2153	103	172
Фильтр механический	82	0	0
Термостат электронный	164	8	20
Решетки и шиберы	417,2	133	
Воздуховоды	2478	1291	
<b>Итого:</b>	<b>5294</b>	<b>1535</b>	<b>192</b>

### Вывод:

Приняв к сведению все вышеперечисленные факты мы можем сделать следующий вывод: воздушная система отопления это очень практично, но самая главная загвоздка, это её цена.

**Белорусский государственный университет транспорта**  
**Научно-практическая конференция 07.04.2020 по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»**  
**доклад на тему: «Отопительные системы в малых производственных зданиях»**

**Выполнили:**  
**студенты группы ПС-31**  
**Николайчук А.В. и Гончаров Я.О.**



Теплоснабжение включает производство, транспортирование и распределение тепла между потребителями. Его значение заключается в создании возможности широкого и экономичного использования тепла. Теплоснабжение оказывает существенное влияние на различные факторы жизни и деятельности людей, являясь одним из важнейших условий нормального функционирования зданий различного назначения. Многие технологические процессы производства требуют поддержания постоянных оптимальных температур и влажности воздуха в помещениях предприятий, что дает возможность значительно повысить выход продукции (в некоторых случаях до 30% и более) и улучшить качество изделий. Так, например, в предельных и экстремных режимах при оптимальных параметрах воздуха нить становится более эластичной, рвется реже, повышается возможность работы станков на повышенных скоростях.

Микроклимат, необходимый производственным целям, создается системами кондиционирования воздуха на базе системы теплоснабжения и системами отопления. Поддержание оптимальных параметров воздуха является важной задачей в любой отрасли, но особенно важно в приборостроении, биохимической, фармацевтической, текстильной и некоторых других отраслях промышленности.

Работа данных отраслей чаще всего осуществляется в малых производственных зданиях. Согласно статистическим данным, наиболее часто встречающимся видами систем отопления в подобных зданиях являются: системы инфракрасного отопления и системы отопления на местных видах топлива.



**Особенности промышленного инфракрасного отопления**

Работа инфракрасных обогревателей – процесс функционирования тепловыделяющих приборов преобразующих потребляемую энергию в тепло, которое передается объектам посредством инфракрасного излучения. Тепловая энергия доставляется на необходимое место электромагнитными волнами со скоростью порядка 300000 км./сек. В этом отношении инфракрасный обогрев отличается от других видов тем что доставка инфракрасного тепла происходит практически сразу после включения обогревателя. И, наоборот, действие тепловых лучей прекращается при выключении. Отсутствует принципиальное различие: выключать или выключать источник света или источник тепла и помехами. Работа инфракрасных обогревателей основана на том, что инфракрасное излучение осуществляет нагрев в первую очередь предметов, которые находятся на его пути. Воздух напрямую практически не получает тепла от инфракрасного луча, он его пропускает через себя. Предметы, постепенно нагреваясь путем конвекции, передают тепло воздуху. При данном способе обогрева предметы, находящиеся в зоне функционирования инфракрасного излучения будут всегда на 2 – 3°С теплее, чем воздух.

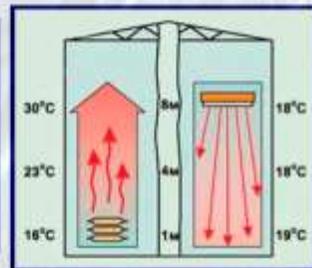
**Газовые инфракрасные обогреватели**

Все существующие профессиональные обогреватели можно разделить на несколько типов, в зависимости от источника нагрева и конструктивных особенностей. Выделяют газовые и электрические.

Инфракрасные потолочные обогреватели, для производственных помещений, работающие на газе, можно разделить на две категории:

Светлые излучатели – предназначены для обогрева производственных помещений с высотой потолка не менее 4 метров. Модели считаются одним из самых эффективных и производительных в своем классе. Тепло-технический расчет мощности производится с учетом, что для каждого 20 м<sup>3</sup> необходима установка мощностью 1 кВт. Соответственно, подвесные обогреватели на 5 кВт, легко справится с отоплением 100 м<sup>3</sup>. Принцип работы устройства заключается в сгорании смеси газа и воздуха в специальной горелке, при температуре 800-1000°С. Для удаления продуктов сгорания используется газоотводный канал.

Темные излучатели – процесс сжигания газа происходит при температуре 350-400°С. В результате металлическая трубка, служащая излучателем, не накаляется докрасна, что и стало причиной названия устройства. При креплении обогревателей темного типа, необходимо учитывать, что излучатели имеют больший вес, чем светлые обогреватели.



**Преимущества и недостатки газовых инфракрасных обогревателей**

Опыт использования газовых излучателей позволяет выявить несколько важных преимуществ, выгодно выделяющих устройства среди аналогов:

- Снижение теплопотерь;
- Быстрая окупаемость;
- Отсутствие расходов на содержание персонала котельной;
- Возможность выключения обогревателя в зимнее время года и быстрый прогрев неотапливаемой площади при необходимости.

**Недостатки:**

- Технические характеристики промышленных инфракрасных обогревателей не позволяют их применение в бытовых условиях. Минимальная высота потолков помещения, необходимая для безопасной эксплуатации, в зависимости от типа излучателя, варьируется от 3 до 4 метров

**Электрические инфракрасные обогреватели**

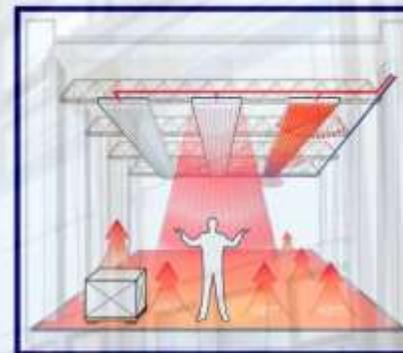
Потолочные и настенные инфракрасные промышленные электрические обогреватели предназначены для частичного (локального) и общего отопления помещений, внутри и снаружи здания. Принято различать несколько типов излучателей, в зависимости от принципа работы и особенностей конструкции

**Виды электрических инфракрасных излучателей:**

Можно классифицировать все излучатели на несколько категорий по следующим особенностям:

По типу крепления – излучатели могут устанавливаться на потолок, иметь крепление, предназначенное для фиксации на стене. Существуют универсальные устройства, с одинаковой эффективностью работающие в любом месте установки, а также настенные обогреватели. Существуют стационарные и мобильные установки, пользующиеся популярностью у профессиональных строительных бригад. Преимущество настенных инфракрасных обогревателей (сравнено тем, что в непосредственной близости к источнику обогрева, нельзя распилить мебель, легко воспламеняющиеся предметы и т.д.

По принципу работы – существуют излучатели, испускающие короткие и длинные инфракрасные волны. Для сушки древесины и оборудования (окрасочных камер) применяются коротковолновые обогреватели. Воздействие коротких ИК волн на человека



**Преимущества и недостатки электрических инфракрасных обогревателей**

**Преимущества** – подходит для малых помещений, а также зданий с высоким уровнем пожарной опасности. Можно использовать не только в качестве общей и локальной системы отопления, но и как специализированное оборудование для сушки. Потолочный обогреватель используется в лакокрасочных производствах, для нагрева металла перед процессом обработки, устройства антиобледенительной системы пола и т.д. Электрические излучатели широко применяются в образовательных и медицинских учреждениях.

**Недостатки** – основной минус эксплуатации – это высокая стоимость электричества. Можно несколько снизить расходы на отопление, установив промышленные терморегуляторы.

**Список использованных источников:**

- 1) <https://avtonomnoeteplo.ru> [Электронный ресурс];
- 2) <https://otherreferats.allbest.ru> [Электронный ресурс].

Белорусский Государственный Университет Транспорта  
Научно-практическая конференция 07.04.2020  
по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»  
доклад на тему: «Мониторинг состояния системы теплоснабжения»



*Автор*  
*Студент гр. ПН-31*  
*Осадчук Ангелина Валерьевна*

В последние годы наблюдается тенденция к снижению надежности тепловых сетей, что ведет к значительным материальным и финансовым потерям, приводит к нарушению нормальных условий жизни и работы людей, сбоям в технологических процессах.

Основой обеспечения надежности тепловых сетей является знание реального состояния их элементов, что обеспечивает эффективное расходование ресурсов на обеспечение работоспособности. До недавнего времени ремонт и перекладка тепловых сетей зачастую проводились по сроку эксплуатации и величине амортизационного износа.

Информация о техническом состоянии элементов, тепловых сетей включает в себя большое количество показателей, накопление и использование которых невозможно без создания соответствующего методического обеспечения, что требует совершенствования оценок надежности, разработки новых методик и программ.

Система мониторинга надежности тепловых сетей должна включать комплексную систему накопления наблюдений, оценки и прогноза состояния элементов тепловых сетей. В ее задачи входит информационное обеспечение принятия управленческих решений техническими специалистами и ремонтным персоналом эксплуатирующих организаций в условиях изменяющегося состояния тепловых сетей. В целом система мониторинга должна помочь формировать техническую политику организации в области обеспечения надежности тепловых сетей. Использование системы мониторинга надежности тепловых сетей позволит планировать объемы ремонтных работ и оценивать потребности в необходимых ресурсах. Система мониторинга надежности тепловых сетей должна опираться на современные методы сбора, накопления и статистической обработки больших массивов информации. Для этого необходимы дальнейшие исследования методов мониторинга надежности тепловых сетей для повышения качества и надежности теплоснабжения.

Система мониторинга состояния системы теплоснабжения - это комплексная система наблюдений, оценки и прогноза состояния тепловых сетей (далее - система мониторинга). Целями создания и функционирования системы мониторинга теплоснабжения являются повышение надежности и безопасности систем теплоснабжения, снижение затрат на проведение аварийно-восстановительных работ посредством реализации мероприятий по предупреждению, предотвращению, выявлению и ликвидации аварийных ситуаций.

### Основные задачи Мониторинга

Основными задачами мониторинга состояния системы теплоснабжения является:

- сбор, обработка и анализ данных о состоянии объектов теплоснабжения, статистических данных об авариях и неисправностях, возникающих на системах теплоснабжения и проводимых на них ремонтных работ;
- оптимизация процесса составления планов проведения ремонтных работ на теплосетях;
- эффективное планирование выделения финансовых средств на содержание и проведение ремонтных работ на тепловых сетях.

Система мониторинга включает в себя:

- сбор данных;
- хранение, обработку и представление данных;
- анализ и выдачу информации для принятия решения.

Сбор данных.

Система сбора данных мониторинга за состоянием тепловых сетей объединяет в себе все существующие методы наблюдения за тепловыми сетями на территории муниципального образования.

В систему сбора данных вносятся данные по проведенным ремонтам и сведения, накапливаемые эксплуатационным персоналом.

Собирается следующая информация:

- база данных технологического оборудования прокладок тепловых сетей;
- расположение смежных коммуникаций в 5-ти метровой зоне вдоль прокладки теплосети, схема дренажных и канализационных сетей;
- исполнительная документация в электронном виде;
- данные о грунтах в зоне прокладки теплосети (грунтовые воды, суффозионные грунты).

Анализ и выдача информации для принятия решения.

Система анализа и выдачи информации в тепловых сетях направлена на решение задачи оптимизации планов ремонта на основе выбора из сетей, имеющих повреждения, самых ненадежных, исходя из заданного объема финансирования.

Основным источником информации для статистической обработки данных являются результаты опрессовки в ремонтный период, которые применяется как основной метод диагностики и планирования ремонтов и перекладок тепловых сетей.

Данные мониторинга накладываются на актуальные паспортные характеристики объекта в целях выявления истинного состояния объекта, исключения ложной информации и принятия оптимального управленческого решения.

Использованный Интернет-ресурс: <https://gigabaza.ru/doc/135123-pall.html>



Белорусский государственный университет транспорта  
 Научно-практическая конференция 07.04.2020  
 по дисциплине «Инженерные системы зданий и сооружений»  
 Доклад на тему «Повышение энергоэффективности объекта недвижимости с использованием концепции «УМНЫЙ ДОМ»»



Павлович М.Н.  
гр. ПН-31

Развитие цивилизации привело к проблемам с окружающей средой, нехватке энергетических ресурсов. Мировое сообщество стало перед необходимостью принятия серьезных мер по сокращению потребляемой энергии и в промышленности, и в жилищной сфере. Решение вопроса сбережения энергетических ресурсов актуально для всех отраслей экономики, в том числе и строительства. Одним из наиболее важных показателей объекта недвижимости является энергоэффективность. Энергоэффективность – это суммарный КПД всех энергоресурсов, которые используются для поддержания нужных условий жизни, комфорта в помещении.

В данной работе будут рассматриваться рентабельность концепции «Умный дом», что она в себя включает и в чем заключается целесообразность.

К основным причинам, из-за которых вопрос энергоэффективности является важным для государства и обычных граждан, можно отнести:

- улучшение экологической ситуации;
- облегчение доступа к электроэнергии, стоимость которой постоянно повышается;
- повышение комфорта проживания в доме;
- снижение затрат на электроэнергию.

Если принимать в расчет постоянное удорожание энергоресурсов, то рентабельность энергоэффективного строительства увеличивается. В целом, технология «умного дома» помогает максимально рационально использовать «внутренние» ресурсы дома. Истощение невозобновляемых энергетических ресурсов заставляет задуматься о сознательном их использовании. Создание энергоэффективных домов является одним из шагов на этом пути.

Так что же такое «Умный дом»?

Условно технологию можно разделить на две части:

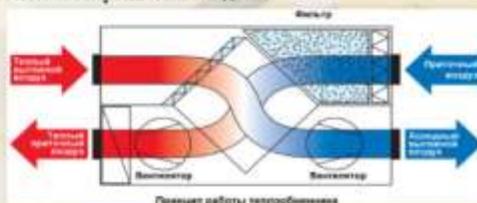
применение концепции в процессе проектирования и непосредственно в процессе эксплуатации объекта недвижимости.

В процессе проектирования можно выделить два основных направления:

- надежная теплоизоляция, с применением ограждающих конструкций высоких теплоизоляционных характеристик, «теплых» окон;



- применение системы вентиляции с рекуперацией тепла вентиляционных выбросов, использование для целей отопления и горячего водоснабжения вторичных и возобновляемых источников тепловой энергии, таких как гелиоколлекторы или тепловые насосы, использование внутренних источников тепла и энергии жилого дома



В процессе эксплуатации под термином «умный дом» обычно понимают интеграцию в единую систему управления зданием следующих систем:

- систему отопления, вентиляции и кондиционирования;
- охранно-пожарную сигнализацию, систему контроля доступа в помещении, контроль протечек воды, утечек газа;
- систему видеонаблюдения;
- сети связи (в том числе телефон и локальная сеть здания);
- систему освещения; систему электропитания здания (автоматический ввод резерва, дизель-генераторы);
- механизацию здания (открытие/закрытие ворот, шлагбаумов, электроподогрев ступеней и т. п.);
- управление с одного места аудио-, видеотехникой, домашним кинотеатром;
- телеметрия – удалённое слежение за системами;
- IP-мониторинг объекта – удалённое управление системами по сети;
- GSM-мониторинг – удалённое информирование об инцидентах в доме (квартире, офисе, объекте) и управление системами дома через телефон.



Список литературы

1. Широков Е.И. Эконом нулевого энергопотребления – реальный шаг к устойчивому развитию // Архитектура и строительство России. 2009. – № 2. – С. 35–39.
2. Лобикова Н.В., Галюжин А.С., Лобикова О.М., Галюжин С.Д. Экологическая целесообразность применения тепловых насосов для отопления индивидуальных жилых домов в Беларуси // Вестник Белорусско-Российского университета. – Могилев, 2018. – № 2 (59). – С. 33–43.
3. Сайт «Дом интеллекта» <https://www.b-easton.ru/>.

Белорусский Государственный Университет Транспорта

Научно-практическая конференция 07.04.2020

по дисциплине: "Инженерные системы зданий и сооружений "

"Методы сокращения теплопотерь через оконные и балконные заполнения"



Авторы:  
Студентки группы ПС-32  
Панасюк Виктория Витальевна  
Шинкевич Анастасия Николаевна

Оконные и балконные заполнения являются неотъемлемой частью фасадов, они составляют порядка 30...45 % площади наружных стен жилых зданий и предназначены для обеспечения необходимой естественной освещенности помещений и возможности контакта с окружающей средой.

Конструкции светопрозрачных ограждений подвержены силовым и несиловым воздействиям: снаружи на них воздействуют ветровые нагрузки, атмосферные осадки, переменные температура и влажность воздуха, солнечная радиация, шум, пыль и водорастворимые химические примеси в атмосферной влаге; изнутри – потоки тепла и пара, шум.. Уменьшение тепловых потерь через светопрозрачные конструкции позволит не только уменьшить расход тепла на отопление, но и увеличить комфортность помещения.

Однако для того, чтобы добиться значений этого показателя, характеризующего теплотехническую эффективность конструкций, выше  $1,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , необходимо использование новых (и довольно дорогостоящих) технологических решений.

Структура оконного блока:



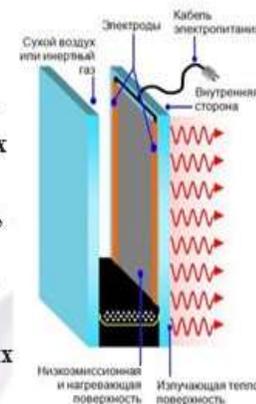
Современные технологии

В качестве вариантов улучшения ряда функциональных показателей традиционных светопрозрачных конструкций и их остекления в настоящий момент используется много различных технологических новинок:

Электрохромные стекла. Эта технология разрабатывалась довольно длительное время, однако сегодня она уже доведена до массового промышленного производства. Эффективность при остеклении оконных и фасадных конструкций подтверждена и особенно актуальна в регионах с жарким климатом, а также на южных и западных фасадах зданий.



Стеклопакеты с электронагревом. В последнее десятилетие стали довольно распространенными светопрозрачные покрытия крыш, перекрытия атриумов, стеклянные козырьки и т.п., которые в условиях РБ требуют удаления снеговых отложений. Для таких конструкций, также для удаления конденсата в ограждениях бассейнов оправданно использование стеклопакетов с электрообогревом, изготавливаемых как правило, из стекол с твердым теплоотражающим покрытием.



Теплая алюминиевая рама: Теплый алюминиевый профиль для окон и дверей от холодного отличается вставкой, которая находится внутри конструкции: она называется теплоразрыв. Благодаря этой прослойке теплопроводимость материала значительно снижается, и он может противостоять перемещению холодного и теплого воздуха.

Источник информации: Аллея науки ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))

Белорусский государственный университет транспорта

Научно-практическая конференция 07. 04. 2020 по дисциплине: "Инженерные системы зданий и сооружений"

Доклад на тему: «Отличительные особенности экодевелопмента от энергодевелопмента»

Выполнила:  
студентка гр. ПН-31  
Пинчук Виктория Андреевна



гетических и материальных ресурсов на протяжении всего жизненного цикла здания.



Идея «зеленого» строительства имеет множество преимуществ для окружающей среды, благосостояния общества и здоровья каждого отдельного человека. Ее повсеместное внедрение способно решить ряд глобальных проблем, таких как изменение климата и нехватку ресурсов. Эксплуатация экологичных зданий более выгодна и с экономической точки зрения: это позволяет значительно уменьшить затраты на водоснабжение, тепло- и электроэнергию. На уровне целого государства экологическое строительство также находится в приоритете: оно стимулирует развитие новых технологий и вместе с повышением экономических показателей увеличивает показатели качества жизни населения. «Зеленые» проекты оказывают поддержку национальной экономике, создают новые рабочие места и улучшают инвестиционный имидж государства.

Энергодевелопмент или энергоэффективное строительство - это такое строительство, в котором поддерживается оптимальный микроклимат, при этом потребление различных видов энергии, от сторонних источников, находится на низком, в сравнении с обычными строениями, уровне потребления. Энергоэффективное строительство с каждым годом приобретает все большее развитие. Появляются новые сооружения, построенные по самым современным технологиям, с повы-

шенными требованиями к теплозащите и улучшенными характеристиками энергопотребления. В домах, где реализованы энергоэффективные технологии, в результате достигается экономия на оплате отопления, горячей воды и электроэнергии в размере от 25 до 40%.

Причем, энергоэффективность в строительстве может быть достигнута при возведении различных элементов зданий и обустройства внутренних инженерных сетей.

Энергоэффективность здания достигается путем применения новейших максимально теплоизолирующих материалов, расположения оконных проемов в местах, наиболее благоприятных для накопления солнечной энергии и системы «комфортной» вентиляции. Эта система позволяет автоматически обеспечивать поменення свежим воздухом без необходимости классического проветривания, предотвращая таким образом утечку тепла.



Для оценки уровня энергоэффективности, комфорта, удобства эксплуатации применяются различные международные стандарты, такие например, как американская сертификация LEED или британская сертификация BREEAM.

Сертификация заключается в оценке соответствия здания (сооружения) действующим мировым стандартам и проводится экспертом - аудитором, имеющим опыт и прошедшим специальное обучение LEED GA, LEED AP или BREEAM Assessor. Но сертифи-

кация готового объекта это уже финальная часть, основная же работа начинается еще со стадии выбора концепции. Застройщик, заказчик, задумавший реализацию такого объекта, уже при выборе земельного участка, обращается к экспертам по сертификации. Совместно с ними определяется желаемый уровень сертификации объекта, выбираются инжиниринговые, проектные, строительные организации, участвующие в процессе, отвечающие требованиям выбранного экологического стандарта.



Изучив данную тему можно сделать вывод, что экодевелопмент и энергодевелопмент в строительстве не стоит на месте. На рынке постоянно появляются новые технические решения, призванные снизить энергопотребление и загрязнение окружающей среды, повысить энергоэффективность зданий, сэкономить в использовании энергии. Применение экологических и энергосберегающих технологий во время строительства даст вам возможность значительно уменьшить затраты на содержание домов, зданий и сооружений уже сейчас.

**Список литературы**

1. См.: Рябова С.С. Концепция устойчивого развития в контексте оценки недвижимости // Земля Беларуси. 2010.
2. Бумаженко О.В. Энергоэффективное (экологическое) строительство (информационно аналитический обзор). Агентство научной технической информации (Научно-техническая библиотека). [Электронный ресурс].
3. [https://ecologia.by/number/2016/10/zele\\_noe\\_stroitelstvo\\_investitsiya\\_v\\_budushee\\_/](https://ecologia.by/number/2016/10/zele_noe_stroitelstvo_investitsiya_v_budushee/)



Экодевелопмент - это такой вид экологически эффективного строительства и модернизации объектов недвижимости с использованием экологических подходов и решений, новейших материалов, технологий, методов с соблюдением эко-стандартов, норм и требований при проектировании и строительстве. Это направление руководствуется принципами экологической безопасности и экономии энер-

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ 07.04.2020  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ: "ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ"  
НА ТЕМУ: "ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ БАСЕЙНА"

**АВТОРЫ**



ПОТАПЕНКО  
АНДРЕЙ  
ВЛАДИМИРОВИЧ

СТУДЕНТЫ ГРУППЫ ПС-32



РУБАНОВА  
АНАСТАСИЯ  
ОЛЕГОВНА

УЧИТЫВАЯ ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЯ, К СИСТЕМЕ ВЕНТИЛЯЦИИ БАСЕЙНА ПРЕДЪЯВЛЯЮТСЯ СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ:

- ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА ДОЛЖНА ПОДДЕРЖИВАТЬСЯ НА 2-3 °С ВЫШЕ ПО СРАВНЕНИЮ С ТЕМПЕРАТУРОЙ ВОДЫ;
- УРОВЕНЬ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ — ОТ 50 ДО 60%;
- НЕ ДОЛЖНО ВОЗНИКАТЬ СКВОЗНЯКОВ В ПОМЕЩЕНИЯХ, ГДЕ НАХОДЯТСЯ ЛЮДИ.

ЭТО ПОЗВОЛЯЕТ СОЗДАТЬ КОМФОРТНЫЕ УСЛОВИЯ ПРЕБЫВАНИЯ В БАСЕЙНЕ ДЛЯ ЛЮДЕЙ, ОБЕСПЕЧИТЬ УДАЛЕНИЕ ИЗБЫТОЧНОЙ ВЛАГИ И УМЕНЬШИТЬ ИСПАРЕНИЕ ВОДЫ.



ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ТАКИХ ПАРАМЕТРОВ ТРЕБУЕТСЯ УСТРОЙСТВО ВЕНТИЛЯЦИИ БАСЕЙНА ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНОГО ТИПА, КОТОРАЯ БУДЕТ ПОДДЕРЖИВАТЬ МАКСИМАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ ВОЗДУХООБМЕНА С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПОТОКОВ ВОЗДУХА ВДОЛЬ ПОТОЛКА И СТЕН ПОМЕЩЕНИЙ. ПРИ ЭТОМ СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА НАД ПОВЕРХНОСТЬЮ ВОДЫ И ПО ПЕРИМЕТРУ ЧАШИ БАСЕЙНА ДОЛЖНА БЫТЬ МИНИМАЛЬНОЙ.

**РАБОТА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК**

ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ БАСЕЙНОВ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ. ОБЫЧНО ОНИ ИМЕЮТ ДВА ОСНОВНЫХ РЕЖИМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ: РАБОЧИЙ (ДНЕВНОЙ) И ДЕЖУРНЫЙ (НОЧНОЙ).

РАБОЧИЙ РЕЖИМ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ БАСЕЙНА, КОГДА В ЕГО ЗАЛЕ ПРИСУТСТВУЮТ ЛЮДИ. В ЭТОМ РЕЖИМЕ ПРИТОЧНАЯ СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ ДОЛЖНА ОБЕСПЕЧИВАТЬ ПОСТУПЛЕНИЕ В ПОМЕЩЕНИЕ ЗАДАНОГО ПО ПРОЕКТУ ОБЪЕМА СВЕЖЕГО ВОЗДУХА, КОТОРЫЙ РАССЧИТЫВАЕТСЯ НА ОСНОВЕ САНИТАРНЫХ НОРМ.

ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ ЗАДЕЙСТВУЕТСЯ В ПЕРИОД, ПОКА БАСЕЙН ЗАКРЫТ. ОН НЕ ПРЕДУСМАТРИВАЕТ ПОСТОЯННУЮ ПОДАЧУ В ПОМЕЩЕНИЕ СВЕЖЕГО ВОЗДУХА, ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ НЕ РАСХОДОВАТЬ ЭНЕРГИЮ НА ЕГО НАГРЕВ. СИСТЕМА РАБОТАЕТ В РЕЖИМЕ РЕЦИРКУЛЯЦИИ, ПЕРЕМЕЩАЯ ПО КРУГУ ВОЗДУШНЫЕ МАССЫ ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЯ.

ПОМИМО РАБОЧЕГО И ДЕЖУРНОГО, НЕКОТОРЫЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ МОГУТ ИМЕТЬ АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ. ОН ЗАДЕЙСТВУЕТСЯ ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ СТРОЯ ОСУШИТЕЛЯ И РЕЗКОМ УВЕЛИЧЕНИИ УРОВНЯ ВЛАЖНОСТИ СВЕРХ НОРМАТИВНОГО ЗНАЧЕНИЯ.

**ТИПЫ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК**

ДЛЯ ВЕНТИЛЯЦИИ БАСЕЙНА СЕГОДНЯ МОГУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ДВА ТИПА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК:



**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

ЕСЛИ ПОДЫТОЖИТЬ ВСЕ ВЫШЕСКАЗАННОЕ, ТО МОЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ, ЧТО ВЕНТИЛЯЦИЯ БАСЕЙНА – ВАЖНА ДЛЯ СОЗДАНИЯ НЕОБХОДИМОГО ВЛАЖНОСТНОГО И ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА В ПОМЕЩЕНИИ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ГРИБКОВ, ПЛЕСЕНИ, ВЫЗЫВАЮЩИХ ТЯЖЕЛЫЕ ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, СОХРАНЕНИЯ ОТДЕЛКИ И КОМФОРТНОГО ВРЕМЯПРОВОЖДЕНИЯ.

ИСТОЧНИК ИНФОРМАЦИИ: ПОРТАЛ "АКРУКС"

([HTTPS://WWW.AKRUKS.NET/ARTICLE/SISTEMA\\_KONDITIONIROVANIJA/P503-VENTILJATSIJA\\_BASSEJNA](https://www.akruks.net/article/sistema_konditsionirovaniya/p503-ventiljatsiya_bassejna))

ПРЕНЕБРЕЖЕНИЕ УСТРОЙСТВОМ СИСТЕМ ВЕНТИЛИРОВАНИЯ В БАСЕЙНАХ НЕИЗМЕННО ВЕДЕТ К ПОВЫШЕНИЮ ВЛАЖНОСТИ, ПОЯВЛЕНИЮ ГРИБКА И СОЗДАНИЮ В ПОМЕЩЕНИИ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ МИКРОКЛИМАТА. НАКОПЛЕНИЕ КОНДЕНСАТА ПОВРЕЖДАЕТ ОТДЕЛКУ И РАЗРУШАЕТ КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЯ.

СОГЛАСИТЕСЬ, ПЕРСПЕКТИВА ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА МАЛО КОГО ОБРАДУЕТ. ПРЕДОТВРАТИТЬ НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ ПОМОЖЕТ ПРОДУМАННАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ БАСЕЙНА – СИСТЕМА ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВОЗДУХООБМЕН В ПРЕДЕЛАХ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ НОРМ.

ВОПРОС ОРГАНИЗАЦИИ ВЕНТИЛИРОВАНИЯ НЕОБХОДИМО РЕШИТЬ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОМЕЩЕНИЯ.

Белорусский Государственный Университет Транспорта  
Научно-практическая конференция 07.04.2020  
по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»  
доклад на тему: «Вентиляционные системы в крупных торговых центрах»



Выполнили:  
Студент гр. ПС-31 Асадчий В.Н.  
Студент гр. ПС-32 Сорокин М.М.

Вентиляции общественных зданий уделяется особое внимание, это связано с высокой проходимостью, одновременным нахождением в помещении большого количества людей, а также значительными размерами современных магазинов. Часть торговых центров совмещена с кинотеатрами, точками быстрого питания, детскими площадками, где требуется не только поддержание приемлемых условий микроклимата, но и аварийное удаление продуктов горения.

Источник информации:  
Портал [www.ads-vent.ru](http://www.ads-vent.ru)  
[m-e-g-a.ru/ventilyatsiya](http://m-e-g-a.ru/ventilyatsiya)

**Вентиляция** – организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление загрязненного и приток чистого воздуха.

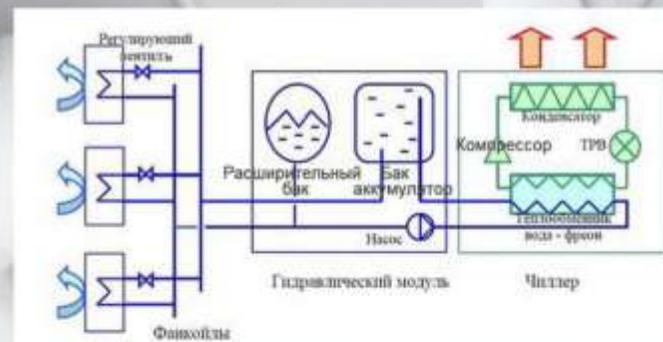


Принцип работы системы чиллер-фанкойл. Теплоноситель поступает в чиллер, где происходит его охлаждение до необходимого уровня. Теплоносителем в данной системе выступает не фреон, а вода или другая жидкость. Затем теплоноситель с помощью насосов подается в фанкойл, где он охлаждает циркулирующий воздух. Нагнетательными вентиляторами охлажденный воздух подается обратно в помещение. В фанкойле также имеется вентилятор, который осуществляет поступление теплого воздуха и подачу охлажденного.



Самым простым вариантом организации воздухообмена является установка вентиляционных каналов с вентиляторами, работающих на приток и вывод. Она также включает в себя вытяжки и приточные каналы, которые обеспечивают механическую циркуляцию воздуха в помещении.

Популярной системой для создания индивидуальных параметров воздуха в каждом помещении является многозональная система кондиционирования чиллер-фанкойл, позволяющая независимое регулирование температуры в разных помещениях одновременно.



Строительство большинства современных торговых центров осуществляется по системе shell&core. На этапе строительства прокладываются только основные коммуникации вентиляционной системы в торговых помещениях. Уже сами арендаторы прокладывают воздуховоды по всему помещению, делают разводку, устанавливают вентиляционные решетки и внутренние блоки кондиционеров. Эта система удобна тем, что заранее неизвестно, как будут использованы арендуемые помещения.

В заключении, хочется отметить, что вентиляция в торговом центре является обязательной инженерной конструкцией.

**СНАПКОВА С. А. (ПС-32), ТКАЧЕВА Е. С. (ПС-32) Сравнение теплофизических и монтажных характеристик пластиковых и металлических труб для внутридомовых систем отопления и водоснабжения**

Белорусский Государственный Университет Транспорта  
Научно-практическая конференция 07.04.2020

по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»  
доклад на тему: «Сравнение теплофизических и монтажных характеристик пластиковых и металлических труб для внутридомовых систем отопления и водоснабжения»



Работу выполнили:  
Студент гр. ПС-32 Снапкова С.А.  
Студент гр. ПС-32 Ткачёва Е.С.

Еще недавно у потребителя не было выбора относительно того, какие выбрать трубы для водопровода или отопления. Сегодня рынок изобилует различными альтернативными вариантами. Данный доклад посвящен сравнению различных видов труб и описанию мест их возможного применения.



Источник информации:  
портал [www.aquatherm.by/info](http://www.aquatherm.by/info)  
(раздел информации)

### Металлические трубы

Наиболее распространенными являются стальные и медные трубы.



**Стальные трубы** устойчивы к механическим повреждениям, сильному давлению и высоким температурам, могут быть бесшовными и сварными. Монтаж происходит при помощи сварки или резьбовых соединений. Главным недостатком таких труб является большой вес, повышенная подверженность коррозии и сложность монтажа. Эти трубы нуждаются в покрытии их краской для повышения долговечности.

**Медные трубы** подходят для использования в системах водопровода, отопления и газа. Монтируются с помощью обжимных фитингов или с помощью пайки твердым припоем. Обладают хорошей коррозионной стойкостью, большим рабочим давлением 25-300 атм. и допустимой температурой до 60°C, но являются довольно

### Пластиковые трубы

Наиболее распространенными являются полиэтиленовые, полипропиленовые и металлопластиковые трубы.



Полипропиленовые трубы ПП наиболее распространены в данное время. Они не подвержены коррозии, срок службы этих труб составляет 50 лет. Используются для систем водоснабжения и отопления. ПП трубы устойчивы к механическим повреждениям, соединяются с помощью пайки, что делает соединение на 100% герметичным. Рабочее давление таких труб составляет от 10 до 25 атм.



**Металлопластиковая труба** – алюминиевая труба, с двух сторон покрытая тонким слоем сшитого полиэтилена, предназначенная для разводки систем водоснабжения, отопления и «теплых полов». Она проста и удобна для монтажа, эластичная и коррозионностойкая.

Успех оборудования жилья отоплением и водоснабжением зависит от многих факторов, в том числе от правильного выбора материала для трубопроводов. Следует лишь иметь четкое представление об условиях эксплуатации в каждом конкретном случае.

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА

Научно-практическая конференция 07.04.2020

по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»

доклад на тему: «Воздействие теплового режима аудитории на работоспособность студента»



Выполнили:  
Студенты гр. ПС-31  
Спиридонов И.И.  
Голубев А.И.

Состояние воздушной среды обитания человека оказывает существенное влияние на его работоспособность, самочувствие, настроение. Здоровье человека будет зависеть от ее физического состояния, наличия в ней тех или иных механических или биологических примесей.

Аудитория или учебный кабинет (зал) являются основным местом проведения учебно-воспитательной работы в учебных заведениях.

Источник информации:  
Сайт [www.helpiks.org](http://www.helpiks.org)  
(Лекция №5)

Состояние воздушной среды обитания человека оказывает существенное влияние на его работоспособность, самочувствие, настроение. Здоровье человека будет зависеть от ее физического состояния, наличия в ней тех или иных механических или биологических примесей.

Аудитория или учебный кабинет (зал) являются основным местом проведения учебно-воспитательной работы в учебных заведениях.



В них (аудиториях) студенты проводят большую часть времени, поэтому к гигиеническому состоянию этих помещений предъявляются особо высокие требования. Несоблюдение гигиенических требований к воздушному режиму, естественному и искусственному освещению ухудшает восприятие и усвоение учебного материала.

Гигиенически полноценная воздушная среда содержит 21% кислорода, 0,04% углекислого газа. В аудитории во время занятий возрастает концентрация углекислоты и падает содержание кислорода. Поэтому помещение необходимо проветривать. Зеленые растения улучшают кислородный режим класса.

Комфортная, т.е. физически хорошо воспринимаемая температурная зона для студентов зависит от того, в какой географической местности живут люди. В различных климатических поясах микроклимат будет различен, так в жарком климате температура в классе должна быть в жаркое время года 17-18 градусов С°, в умеренном климате 19-20 градусов С°, в холодном климате -21-22 градуса С°. Поддержание нормального воздушно-теплового режима в аудитории осуществляется сменой воздуха через форточки, фрамуги, створки окон. Сквозняков в помещении быть не должно, а проветривание проводится во время перерыва, помещение в это время должно быть пустым.

Для комфортности процесс передачи тепла должен протекать как можно медленнее, что характеризуется тепловой инерцией. Толстые стены за короткий период не могут нагреться и охладиться, поэтому колебания температуры внутри помещения происходят значительно медленнее.

Таким образом, соблюдение теплового режима помещения способствует нормальному восприятию информации, а также для её усвоения.

Требования к воздушно-тепловому режиму

- температура воздуха в помещении 18-19 °С
- относительная влажность — 40-60 %
- скорость движения воздуха — 0,2-0,3 м/с
- влажность воздушности - 3.

Химический состав воздуха  
Содержание CO<sub>2</sub> не более 1%

Белорусский Государственный Университет Транспорта

Научно-практическая конференция 07.04.2020

Доклад на тему: «Длительность жизненного цикла системы отопления зданий до ее реконструкции»



Подготовили:  
Ст.гр ПС-32  
Шкут Л.Я.,  
Ткачева М.И.

Исследование жизненного цикла системы отопления зданий дает возможность увеличить срок службы зданий, так как предоставляет необходимую информацию о том, когда именно нужно менять или реконструировать элементы системы.

В ходе исследования необходимо выявить факторы, которые воздействуют на жизненный цикл системы отопления зданий, варианты сведения их влияния к минимуму, а также изучить возможные варианты реконструкции элементов системы.

**ИСТОЧНИКИ**

- <https://www.proektant.by/content/1658.html>;
- <https://resant.ru/srok-sluzhby-nasosa-otopleniya.html>;
- <https://resant.ru/srok-sluzhby-teplonositelya.html>.

**ТЕПЛОСИТЕЛЬ В ОТОПЛЕНИИ**

Теплоноситель – жидкое или газообразное вещество, применяемое для передачи тепловой энергии.

Применение пластиковых труб не исключает контакта теплоносителя с металлическими элементами, присутствующими в котельной аппаратуре, запорных и регулирующих устройствах. В связи с этим теплоноситель в отоплении должен обладать свойствами, препятствующими образованию коррозионных процессов и отложению продуктов распада, а также иметь достаточно низкий порог замерзания. Производители, как правило, гарантируют срок службы теплоносителя в течение пяти лет, но, учитывая отечественные реалии, рекомендуется хотя бы раз в год, после завершения отопительного периода, проверять состав рабочей жидкости на соответствие заявленным параметрам.



**НАСОС ОТОПЛЕНИЯ**

Среди огромного разнообразия насосов, предложенного различными производителями, обычному человеку трудно сделать правильный выбор в пользу той или иной модели. Основная проблема в том, что человек не может определиться с характеристиками изделия и самостоятельно рассчитать необходимую мощность агрегата для отопительной системы. Срок службы насоса отопления будет во многом зависеть и от правильной эксплуатации изделия.

**ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ**

Срок службы отопительных приборов – важнейший критерий, влияющий на выбор вида радиаторов для обогрева жилых и других помещений. Основными факторами, влияющими на продолжительность безаварийной работы, являются условия эксплуатации, материалы и качество изготовления. Причем следует отметить, что срок службы радиаторов отопления в квартире с централизованным теплоснабжением отличается от продолжительности нормальной эксплуатации в системах автономного типа. Усредненные значения сроков службы батарей в зависимости от материала изготовления приведены в таблице.

Материал изготовления	Средний срок службы, лет
Чугун	25 - 35
Алюминий	20 - 25
Биметаллический сплав	25 - 30
Сталь углеродистая	10 - 20

**Выводы:**

Обобщая все вышесказанное, можно сказать, что в системах автономного отопления радиаторы обычно служат весь нормативный срок. Это обусловлено низкими значениями температуры и давления, постоянным химическим составом теплоносителя. В централизованных сетях ситуация иная – нормативный срок здесь обычно выдерживают чугунные радиаторы, остальные служат несколько меньше из-за низкого качества теплоносителя и высоких эксплуата-



Труба, подверженная коррозии



Новые трубы

Белорусский государственный университет транспорта

Научно-исследовательская конференция 07.04.2020 по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»

Доклад на тему: «Учет состояния инженерных систем в оценке недвижимости»



Выполнил  
Студент группы ПН-31  
Удодова Александра  
Андреевна

Техническое состояние объектов недвижимости – это совокупность различных свойств и показателей эксплуатационных качеств, которые характеризуют степень соответствия здания (сооружения), его конструктивных элементов и инженерного оборудования требованиям проектной и нормативной документации, а также условиям обеспечения прочности, надежности, устойчивости и т.д. Показатель технического состояния влияет на условия безопасной эксплуатации недвижимости, сохранности жизни и здоровья людей и находящегося в нем имущества.

Техническое состояние объектов недвижимости является одним из наиболее важных критериев для оценки стоимости объекта, его ремонта (текущего, капитального), модернизации и т.п.

Техническое состояние должно непрерывно контролироваться в процессе эксплуатации и поддерживаться на должном необходимом уровне в течение всего периода использования объекта недвижимости.

Контроль за техническим состоянием должен осуществляться собственником недвижимости, эксплуатирующей организацией или службой технической эксплуатации.

Требования к техническому состоянию инженерных систем зданий:

**Внутренний водопровод**

Системы внутреннего холодного водоснабжения должны обеспечивать бесперебойную подачу воды к санитарно-техническим приборам, водоразборной арматуре, пожарным кранам и технологическому оборудованию в течение всего периода эксплуатации данного водопровода. Качество воды должно соответствовать требованиям санитарных норм и правил. Все трубопроводные соединения, водоразборная и трубопроводная арматура должны быть герметичны и не иметь утечек. Оборудование, трубопроводы, арматура должны быть легко доступны для осмотра и ремонта, их поверхность должна быть защищена от коррозии и конденсационной влаги. При работе внутреннего водопровода не должны возникать шум и вибрация. Трубопроводы должны быть прочно прикреплены к строительным конструкциям. Минимально допустимая температура воздуха помещений, где проходит внутренний водопровод, должна быть не менее 5 °С.

**Теплоснабжение**

Системы теплоснабжения должны постоянно находиться в технически исправном состоянии и эксплуатироваться в соответствии с требованиями настоящих строительных норм, правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды и других действующих нормативно-технических документов по теплоснабжению. Дефекты сетей теплоснабжения, угрожающие возникновением аварий, должны устраняться немедленно. Эксплуатация трубопроводов систем теплоснабжения без тепловой изоляции или с поврежденной изоляцией запрещена.



**Отопление**

Системы отопления зданий должны соответствовать требованиям СНБ 4.02.01, СНиП 3.05.01, П1-2000 к СНиП 2.04.01. В отопительный период они должны обеспечивать поддержание расчетных температур воздуха в помещениях, которые следует принимать согласно действующим нормативно-техническим документам. При эксплуатации систем водяного отопления необходимо обеспечивать:

- равномерный прогрев всех отопительных приборов, не допуская повышения температуры на поверхности отопительных приборов выше санитарных норм;
- поддержание требуемого давления в подающем и обратном трубопроводах системы;
- полное заполнение системы отопления водой;
- герметичность системы.

**Вентиляция и кондиционирование воздуха**

Система вентиляции и кондиционирования здания должна отвечать требованиям СНБ 4.02.01, П1-2000 к СНиП 2.04.01 и СНиП 3.05.01. Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха зданий должна обеспечивать показатели, характеризующие микроклимат и чистоту воздуха соответствующих помещений. Значения показателей микроклимата помещений различного назначения устанавливаются соответствующими нормативно-техническими документами. При эксплуатации вентиляционных установок, оборудования систем кондиционирования воздуха, аспирации должны быть предусмотрены мероприятия по борьбе с коррозией металла, если возможен его контакт с агрессивными средами. **Запрещается складировать различные материалы в вентиляционных камерах.**

**Список литературы:**

- ТКП 45-1.04-208-2010 Техническое состояние и обслуживание строительных конструкций и инженерных систем и оценка их пригодности к эксплуатации. Основные требования
- СНБ 4.02.01-03 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха



Выполнил  
Студент группы ПН-31  
Ходанович Игорь  
Михайлович

## Учет в кадастровой стоимости участка инженерных сетей

Управление недвижимыми вещами осуществляется принятием решений на основе юридически значимой информации. Источником такой информации являются специальные государственные информационные ресурсы – кадастры и регистры. Эти информационные ресурсы – важнейшие инструменты рыночной экономики.

К земельно-кадастровой документации относятся: регистрационные книги; регистрационные дела; кадастровые карты; журналы регистрации заявлений; базы данных регистров (реестров) государственного земельного кадастра; каталоги геодезических координат поворотных точек границ земельных участков; статистические отчеты; аналитические обзоры; иные документы, содержащие сведения о состоянии и использовании земель, земельных участков. Содержание, порядок ведения и хранения земельно-кадастровой документации устанавливаются Государственным комитетом по имуществу Республики Беларусь.

Специалисты Кадастровой палаты осуществляют определённые действия, направленные на фиксацию сведений, внесение, изменение, прекращение информации об объектах недвижимого имущества. Эти меры, проводимые в кадастре – государственном перечне, и есть Кадастровый учет. Занесение в кадастр данных инженерных сетей и есть постановка на кадастровый учет.

### Кто поставит ИС на кадастровый учет?

Для инициации постановки сооружения, линейного объекта на кадастровый учет Законом определены конкретные лица:

- Владельцы линейного объекта.
- Закрепленный пользователь сооружения.
- Правопреемник, оформляющий право владения линейным объектом.
- Лицо, арендующее сооружение (длительность аренды не менее 5-ти лет)

### Для регистрации в кадастре сооружения, линейного объекта нужно подать:

- Разрешение на ведение строительных работ или техпаспорт.
- документы, подтверждающие право обладания земельным участком;
- проектные материалы;
- данные паспорта (для составления договора);
- идентификатор страхового свидетельства (СНИЛС).

Каждый земельный участок, это территориальные характеристики принадлежности, которые позволяют безошибочно находить информацию об объекте права во всех кадастровых информационных блоках. Некоторые характеристики объекта права, имеют только уникальные параметры, которые имеют прямое отношение к запрашиваемому земельному участку или дому:

- Кадастровый номер по адресу — путём введения физического адреса искомого объекта права, вы можете выбрать подходящий субъект права и
- Кадастровый номер объекта права — цифровая комбинация, которая указывает на номер территориального квартала территории субъекта РФ, а также кадастровый район, кадастровый округ и непосредственный участок.

**Сводный план** — это, по существу, кадастр подземного пространства, который содержит информацию о видах и местоположении существующих, а также проектируемых подземных инженерных коммуникаций и сооружений. Создание такого информационного ресурса позволяет оптимизировать процессы подключения новых объектов к инженерным сетям, существенно сокращает сроки на проведение инженерных изысканий для застройщиков, улучшает инвестиционный климат в столице.

Поскольку в документе в обязательном порядке присутствуют четко обозначенные контуры, его конкретное местонахождение на местности, специалистам легко сориентироваться при проведении различных операций с участком. **Ситуационный план** должен включать следующие данные:

- все соседние строения с точными данными о количестве этажей;
- на плане должны быть указаны стороны света в виде стрелок или указателей;
- личная подпись и печать, которое осуществило работы по составлению схемы.
- четкое местонахождение инженерных сетей и коммуникаций;
- названия соседних улиц;
- персональные данные заказчика;
- уровень освещенности земельного участка;
- точный адрес земельного участка;

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. <http://kvorumspb.ru/raspolozhenie-inzhenernyh-setej-i-kommunikacij-po-kadastrovomu-nomeru-36509/>
2. Шавров С.А.: Кадастр и регистр недвижимости
3. Клебанович Н. В.: Земельный кадастр

Белорусский государственный университет транспорта  
Научно-практическая конференция 07.04.2020 по дисциплине: "Инженерные системы зданий и сооружений"  
доклад на тему: "Умные энергосберегающие светопрозрачные конструкции"

Выполнил:  
ст. гр. ПС-32  
Хоменко А.П.



### Введение

Одним из перспективных направлений экономии тепловой энергии является снижение расхода тепла на обогрев зданий и сооружений. Известно, что около 50% тепловых потерь в жилых зданиях происходит через светопрозрачные ограждающие конструкции. Энергоэффективные светопрозрачные ограждающие конструкции – это конструкции, предназначенные для обеспечения необходимой естественной освещенности помещений, энергетической эффективности и визуального контакта с окружающей средой. Сегодня на рынке светопрозрачных материалов и конструкций существует ряд их разновидностей, которые целесообразно сгруппировать следующим образом: • окна и остекленные двери (входные и балконные); • витражи и витражи; • остекленные стены фасадов; • элементы остекления крыш (фонари и наклонные остекленные поверхности)

### Источник информации:

сайт: [www.proektant.ru](http://www.proektant.ru)  
<https://www.proektant.ru/content/6597.html>  
сайт: [www.abok.ru](http://www.abok.ru)  
[https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php)

### Совершенствование оконных конструкций

В последние годы происходит достаточно активное развитие светопрозрачных конструкций и фасадов – как с точки зрения повышения функциональных и эксплуатационных показателей, так и по использованию современных технологий

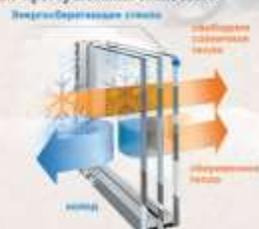
На сегодняшний день большинство серьезных компаний, изготавливающих светопрозрачные конструкции, могут без значительных проблем массово производить окна и фасады с приведенным сопротивлением теплопередаче  $0,8-0,9 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ . Однако для того, чтобы добиться значений этого показателя, характеризующего теплотехническую эффективность конструкций, выше  $1,0 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ , необходимо использование новых (и довольно дорогостоящих) технологических решений.

В то же время известны светопрозрачные конструкции, разработанные в последние годы, приведенное сопротивление теплопередаче которых достигает  $1,5-2,0 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ .

### Современные технологии

В качестве вариантов улучшения ряда функциональных показателей традиционных светопрозрачных конструкций и их остекления в настоящий момент используется много различных технологических новинок:

- **электрохромные стекла.** Эта технология разрабатывалась довольно длительное время, однако сегодня она уже доведена до массового промышленного производства. Эффективность при остеклении оконных и фасадных конструкций подтверждена и особенно актуальна в регионах с жарким климатом, а также на южных и западных фасадах зданий. Суть технологии заключается в возможности изменения светопропускания остекления за счет использования специальных покрытий под воздействием электрического тока, что позволяет обеспечить в помещениях комфортный микроклимат;
- **новые поколения теплоотражающих и многослойных стекол.** Такие стекла получают с использованием как традиционного магнетронного напыления специальных покрытий на стекла, так и с применением напыльных и других технологий. Это позволяет улучшить теплотехнические и светотехнические характеристики стеклопакетов и обеспечить их эффективную работу в зимних и летних условиях эксплуатации;
- **стекла с фотоэлектрическим эффектом.** Только в последние несколько лет удалось разработать специальные полупроводниковые покрытия стекол с удовлетворительным КПД, обладающие способностью преобразования солнечного



излучения в электрическую энергию. Это позволяет использовать в инженерных системах зданий практически не применявшиеся ранее фасады зданий и обеспечить дополнительную энергетическую эффективность светопрозрачных и фасадных конструкций;

- **воздушные стеклопакеты.** Впервые появились на рынке в начале 1990-х годов и первоначально имели помимо хороших теплотехнических характеристик серьезные ограничения по применению в большинстве зданий. В последние годы был достигнут значительный прогресс в доведении этих перспективных конструкций до промышленного производства, поэтому следует ожидать резкого увеличения предложения подобных стеклопакетов во многих странах – США, Китае, Японии, странах Европы и, может быть, у нас, что позволит обеспечить значительное повышение теплотехнических характеристик традиционных оконных конструкций;
- **стеклопакеты с электронагревом.** В последнее десятилетие стали довольно распространенными светопрозрачные покрытия крыш, перекрытия атриумов, стеклянные вставки и т.п., которые требуют удаления снеговых отложений.

Для таких конструкций, а также для удаления конденсата в ограждениях бассейнов оправдано использование стеклопакетов с электрообогревом, изготавливаемых, как правило, из стекол с твердым теплоотражающим покрытием. За счет подведения к теплоотражающему покрытию электрического тока возможно обеспечение регулирования температуры стекол в достаточно широких пределах. Также эффективным является применение подобных стеклопакетов в северных климатических зонах. Россия для увеличения зоны комфорта в жилых и рабочих помещениях;

- **заполнение межстекольного пространства стеклопакетов азотом.** Попытки заполнения проводятся с конца 1970-х годов и связаны с уникальными теплотехническими характеристиками азота, открытого

американским химиком Стівеном Кастлером в 1931 году.

Однако несмотря на потрясающе низкую теплопроводность азота и его высокую прочность при практическом уровне использования возникает целый ряд технологических проблем, связанных как с заполнением полостей между стеклами, так и с его высокой гигроскопичностью. Кроме того, этот материал полупрозрачен и довольно дорог, что также препятствует его широкому применению. В последние годы был достигнут значительный прогресс в использовании азотсодержащих промышленных смесей;

- **композитные материалы рамных конструкций.** Для повышения прочности, исключения стальных усилителей в стандартных ПВХ профилях, а также для повышения теплотехнических характеристик окон в целом было разработано целое поколение оконных профилей из различных композитных материалов, в том числе стекловолокна, комбинации ПВХ и стеклопластика, смеси деревянных опилок и ПВХ-крошки и многих других. Правда, большинство из них пока имеют ограниченное использование, однако в связи с повышением теплотехнических и экологических требований к оконным конструкциям, а также с необходимостью утилизации отходов от производства ПВХ и других видов оконных конструкций, в последние годы многие крупные фирмы обратили свое внимание на эти материалы, что позволяет надеяться на расширение их использования в ближайшие годы.

### Заключение

Рассмотренные технологии в области светопрозрачных строительных конструкций позволяют судить о том, насколько значительны возможности по их применению в строительстве. Важным критерием при этом является способность светопрозрачных ограждающих конструкций удерживать тепло внутри помещений и снижать потребности на искусственное освещение и кондиционирование эксплуатируемых зданий.

Белорусский государственный университет транспорта

Научно-практическая конференция 07.04.2020 по дисциплине: «Инженерные системы здания и сооружения»

доклад на тему: «Климатические риски системы теплоснабжения»



Автор:

Студентка группы ПН-31

Чекулаева Екатерина  
Николаевна

Нарушения качества теплоснабжения, в общем случае, могут возникнуть во всех взаимосвязанных элементах системы теплоснабжения: генерирующих установках, сетях, системах потребителей. Для разработки методики анализа и оценки экономических последствий следует установить результаты влияния качества теплоснабжения на всех участников этого процесса.

Экономические результаты, вызванные нарушением качества теплоснабжения, распределяются между всеми участниками и могут быть как положительными, приносящими определенную выгоду, так и отрицательными, вызывающими экономические потери (ущерб). При этом интересы участников этого процесса в каждом конкретном случае могут и не совпадать.

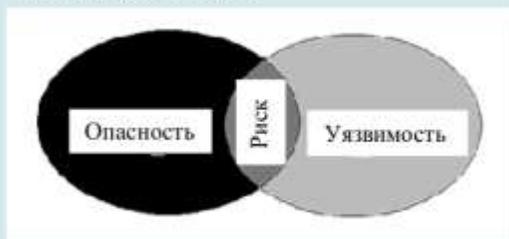
Совершенно очевидно, что большая часть из перечисленных последствий допускает определенное экономическое измерение. При этом необходимо иметь в виду, что для различных участников процесса теплоснабжения

экономические последствия нарушения качества теплоснабжения будут выглядеть неодинаково.

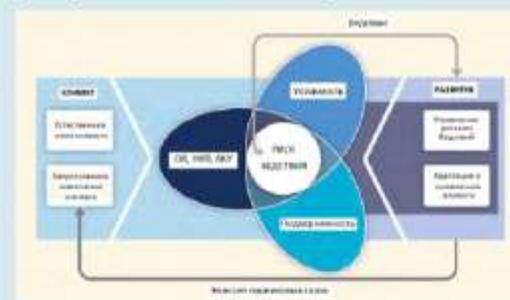
Климатический риск определяется исходя из финансовых оценок рисков, которым подвергается реципиент под действием опасных метеорологических явлений - засухи, мороза, сильных дождей и снегопадов, ветра, до изменения климата в целом.

Понятие климатического риска базируется на понятиях факторов риска и объекта риска. Характеристикой климатического риска является критическое значение, выделяющее область неблагоприятных значений факторов риска, приводящих к существенному ущербу для объекта.

Климатический риск обычно определяют как вероятность негативных последствий или ожидаемых потерь, вытекающую из взаимодействия между метеорологическими опасностями и уязвимостью реципиента, включающую его подверженность. Математическая интерпретация риска иллюстрируется схемой.



В настоящее время в отечественной и зарубежной практике используется усовершенствованная модель риска.



Из вышесказанного следует, что при оценке влияния качества теплоснабжения на все сферы деятельности города необходимо рассматривать комплексное изменение затрат во всех элементах энергетической цепи: от генерирования до потребления тепловой энергии. Определение экономических последствий нарушения качества теплоснабжения представляет достаточно сложную технико-экономическую задачу. Трудности заключаются в том, что до настоящего времени не проводились комплексные исследования качества теплоснабжения городов.

Список литературы:

1. [https://studbooks.net/2071919/matematika\\_himiy\\_a\\_fizika/klimaticheskie\\_riski\\_sistem\\_teplosnabzheniya](https://studbooks.net/2071919/matematika_himiy_a_fizika/klimaticheskie_riski_sistem_teplosnabzheniya)

Белорусский Государственный Университет Транспорта  
Научно-практическая конференция 07.04.2020  
по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»  
доклад на тему: «Комплексное решение проблемы энергоэффективности  
оцениваемой недвижимости»



Автор  
Студент гр. ПН-31  
Чугункова Ксения  
Игоревна

**В чем проблема?**

Развитие цивилизации привело к проблемам с окружающей средой, нехватке энергетических ресурсов. Мировое сообщество стало перед необходимостью принятия серьезных мер по сокращению потребляемой энергии и в промышленности, и в жилищной сфере. Решение вопроса сбережения энергетических ресурсов актуально для всех отраслей экономики, в том числе и строительства.

**Что включают в себя требования энергоэффективности?**

Строения, здания и сооружения должны соответствовать требованиям энергетической эффективности, которые включают в себя: 1) показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении; 2) требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям; 3) требования к отдельным элементам, конструкциям зданий, строений, сооружений и к их свойствам, к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям, а также требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта зданий, строений, сооружений, так и в процессе их эксплуатации.



**Решение проблемы энергоэффективности оцениваемой недвижимости**

Сегодня наиболее перспективными признаются два направления повышения энергетической эффективности объектов: – экономия энергетических ресурсов путем минимизации энергопотребления и потерь энергии, в т.ч. утилизацией энергетически ценных отходов; – применение при эксплуатации жилых домов возобновляемых источников энергии.

Энергоэффективность жилого дома обеспечивается путем реализации следующих мероприятий: надежная теплоизоляция, с применением ограждающих конструкций высоких теплоизоляционных характеристик, «теплых» окон; применение системы вентиляции с рекуперацией тепла вентиляционных выбросов, использование для целей отопления и горячего водоснабжения вторичных и возобновляемых источников тепловой энергии, таких как гелиоколлекторы или тепловые насосы, использование внутренних источников тепла и энергии жилого дома. Дополнительная экономия тепловой энергии происходит за счёт использования автоматизированной системы управления всеми техническими устройствами в здании.

Важным аспектом энергоэффективности является рациональное использование и выбор топливно-энергетических ресурсов, на что ориентирована вся законодательная система топливно-энергетического комплекса Беларуси. Рациональное использование энергоресурсов позволит не только сократить экономические издержки, но и уменьшить нагрузку на окружающую среду. Важным аспектом рационального использования топливно-энергетических ресурсов становится все большее вовлечение местных, в том числе возобновляемых источников. В настоящее время также повысился интерес к децентрализованной энергетике на базе как традиционных источников энергии, так и возобновляемых.

**«Пассивный дом»**

Все больший интерес в мире вызывает концепция «пассивного дома». В основной части общей потребности в энергии покрывается за счет солнечной энергии или утилизации тепла, выделяемого бытовой техникой и людьми. В «пассивных домах» используются современные строительные материалы и конструкции, а также новейшее инженерное оборудование. В настоящее время такие жилые дома признаны в Европе самыми совершенными с позиций комфортности, микроклимата помещений и энергопотребления. Главное условие при проектировании энергоэффективного дома – обеспечение комфортной внутренней температуры без применения систем отопления и вентиляции путем герметизации здания и применения альтернативных источников энергии. Классификации таких домов проводится на основе их энергопотребления. При затратах на отопление помещений в год менее 90 кВтч/м<sup>2</sup> – дом является энергоэффективным; до 45 кВтч/м<sup>2</sup> – энергопассивным; до 15 кВт ч/м<sup>2</sup> – нулевого энергопотребления, т. е. на отопление энергия не расходуется, требуется энергия для подогрева воды.

Кроме строительства энергоэффективных жилых домов в целях снижения потребления энергетических ресурсов важным является приведение существующего жилищного фонда застройки периода 1960–1990 годов к современным требованиям энергопотребления путем проведения тепловой модернизации. После ее проведения расход энергии на отопление в панельных домах различных серий снижается на 30–40%. Затраты на данные мероприятия имеют сравнительно небольшой срок окупаемости от 3 до 5 лет, а если учитывать мировые цены на газ – то 1–2 года.

Использованный Интернет-ресурс: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-energoeffektivnosti-zhilyh-zdaniy-problemy-opyt-resheniya>



БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА

Научно-практическая конференция 07.04.2020

по дисциплине: «Инженерные системы зданий и сооружений»

доклад на тему: «Особенности применения теплозащиты для зданий и сооружений различного назначения»



Выполнили:  
Студенты гр. ПС-31  
Гаврилов Г.А.  
Шамро Д.А.

Говоря о проектировании тепло- вой защиты зданий, следует от- метить, что большинство изменений и новаций в этой об- ласти в течение последних 10–15 лет обусловлены повышением тре- бований к теплозащитным каче- ствам ограждающих конструкций. Традиционные однослойные стены из кирпича, керамзитобетона, ячеистых бетонов и т. п. стали практически неприемлемыми как с технической, так и экономической точки зрения.

Источник информации:  
Сайт <http://www.ids55.ru/>  
(Главный раздел)  
Сайт [perekos.net](http://perekos.net)  
(Физические основы Т.З.)  
Сайт [zakon.temaretik.com](http://zakon.temaretik.com)  
(Раздел Т.З. зданий)

Композиционная ограждающая конструкция может быть представлена в виде нескольких отличных друг от друга систем: 1. Жесткий каркас с заполнением межкаркасного пространства эффективным утеплителем; 2. Жесткая ограждающая конструкция (на- пример, кирпичная или бетонная стена), утепленная со стороны внутреннего помещения – так называемое внутреннее утепление; 3. Две жесткие пластины и эффективный утеплитель между ними, напри мер, «колодезная» кирпичная кладка, железобетонная панель «сэндвич» и т. д.; 4. Тонкая ограждающая конструкция (стена) с утеплителем с внешней сто- роны – так называемое внешнее утепление.



Утеплитель пред- назначенный для внешнего утепли- ния

Наиболее эффективным представляется четвертый тип утепления здания (внешнее утепление), который наряду, естественно, с недостатками обладает рядом существенных достоинств, а именно:

- надежная защита от неблагоприятных внешних воз- действий, суточных и сезонных температурных колеба- ний, которые ведут к неравномерной де формации стен, вызывающей образование трещин, раскрытие швов, от- слоение штукатурки;
- невозможность образования на поверхности стены какой-либо поверхностной флоры из-за избытка влаги и льда, образовавшегося в толще стены, в результате конденсационной влаги, поступающей из внутренних помещений, и влаги, проникшей внутрь массива огра- ждающих кон- струкций из-за повреждения поверхност- ного защитного слоя;
- препятствование охлаждению массива ограждающей конструкции до температуры точки росы и, соответ- ственно, образованию конденсата на внут- ренних по- верхностях;
- снижение уровня шума в изолируемых помещениях;
- отсутствие зависимости температуры воздуха во внутренних помещениях от ориентации здания, то есть от нагрева солнечными лучами или ох- лаждения ветром.

Большая часть тепла теряется через стены дома. В среднем через каждый квадратный метр обычной стены за год может теряться 150–160 кВт тепловой энергии. Поэтому утепление наружных стен здания приводит к следующим, несомненно, по- ложительным моментам: экономия времени и средств на обогрев помещений; дополнительное укрепление конструкции дома; уве- личение вариантов оформления фасадов зданий за счёт приме- нения различных материалов.

Некоторые особенности методики проектирования тепловой защиты

В связи с запланированным изменением требований к удельному теплопотреблению зданий возникают вопросы о путях реализа- ции поставленных задач. Повышать ли далее теплозащитные ка- чества ограждающих конструкций, и если повышать, то до какого уровня? И как проводить оценку энергетической эффек- тивности других технических решений, например, за счёт повы- шения эффективности управления работой систем отопления и вентиляции зданий, утилизации тепла вентиляционного воздуха, использования возобновляемых источников энергии и др.

Таблица 1. Влияние уровня наружного давления воздуха на теплопотери в зданиях с различным уровнем теплозащиты, кВт/ (м²·°C·чр.) [кВт/(м²·°C·чр.)]

Тип здания	Теплопотери, кВт/ (м²·°C·чр.)					
	1,1	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3
1. Жилые помещения, стандарт	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0
2. Школьные здания, стандарт	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0
3. Здания с повышенной теплозащитой	15,0	17,0	19,0	21,0	23,0	25,0
4. Здания с повышенной теплозащитой и с повышенной теплозащитой	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0
5. Здания с повышенной теплозащитой и с повышенной теплозащитой	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0
6. Здания с повышенной теплозащитой и с повышенной теплозащитой	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	32,0

Таблица 2. Влияние уровня наружного давления воздуха на теплопотери в зданиях с различным уровнем теплозащиты, кВт/ (м²·°C·чр.)

Тип здания	Уровень теплозащиты	Теплопотери, кВт/ (м²·°C·чр.)	
		1,1	2,3
1	Стандарт	10,0	20,0
	Повышенная	15,0	30,0
2	Стандарт	12,0	24,0
	Повышенная	18,0	36,0
3	Стандарт	15,0	30,0
	Повышенная	22,0	44,0

Говоря о перспективах повышения теплозащитных качеств све- топрозрачных конструкций, следует отметить эффективность применения специальных стёкол с низкоэмиссионным покрытием.

Изучив понятия теплозащиты, можно существенно улучшить все режимы зданий, а так же сэкономить на начальном и экс- плуатационном этапе.

ИСЗС 2020 «Инженерные системы зданий и сооружений»

Сборник стендовых докладов  
научно-практической конференции студентов

7 апреля 2020 года

*Научное электронное текстовое издание*

*Авторы несут персональную ответственность  
за содержание и достоверность информации стендовых докладов.  
В авторской редакции*

**Сведения о программном обеспечении:**

программы просмотра веб-страниц (браузеры) Opera, Internet Explorer 11 и выше,  
Mozilla Firefox, Google Chrome v. 65;  
Adobe Reader 9 и выше, Adobe Acrobat Pro; DVD-Rom оптический привод

**Минимальные системные требования:**

Процессор: 2.33 GHz, Intel® Atom 1.6 GHz. ОС: Windows 7 и выше.  
Оперативная память: 1 GB и более.

246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34.  
Белорусский государственный университет транспорта  
Отдел магистратуры и студенческой науки