

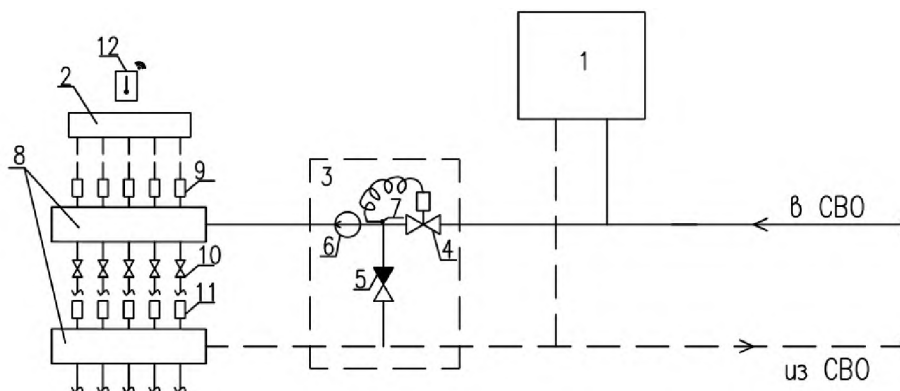
Степанюк А.В., Чубрик А.Н., Огиевич Н.В.

РАСЧЁТ СТОИМОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОТОПЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-15. Научный руководитель: Новосельцев В.Г. к.т.н., доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции

Отоплением называется искусственный обогрев помещений здания, с помощью специальной установки или системы, для компенсации теплопотерь и поддержания в них температурных параметров на уровне, определяемом условиями теплового комфорта для находящихся в помещении людей. Для создания и поддержания теплового комфорта в помещениях зданий требуются технически совершенные и надёжные отопительные установки, работающие полностью от электричества или на теплоносителе. У водяного отопления есть масса плюсов и минусов, которые сводятся к характеристикам теплоносителя — воды. К плюсам можно отнести высокую теплоемкость, экологичность, доступность теплоносителя и его дешевизну. К минусам можно отнести малую стойкость к низким температурам, чувствительность системы к качеству теплоносителя, коррозию отопительной системы, сложность эксплуатации и монтажа в сравнении с электрическим отоплением. В данной работе мы подсчитаем стоимость СВО для коттеджа. По новым нормам сопротивление теплопередаче стен: $R = 3,2 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$.

Общие теплопотери составили 5809 Вт. В данной статье мы запроектировали комбинированную систему отопления индивидуального жилого дома, состоящую из напольного отопления и радиаторного отопления с горизонтальной разводкой труб и подземной прокладкой трубопроводов.



1 – котёл; 2 – коммутатор; 3 – смесительный узел; 4 – двухходовой термостатический клапан; 5 – обратный клапан; 6 – циркуляционный насос тёплого пола; 7 – выносной датчик; 8 – гребёнки для тёплого пола; 9 – сервопривод; 10 – регулировочный вентиль; 11 – ротаметр; 12 – выносной датчик для определения температуры воздуха в помещении.

Рисунок 1. Схема обвязки узла тёплого пола.

Исходя из расчёта теплопотерь был выбран двухконтурный газовый котел VICTORY АОГВ 24ТМ. Данный газовый котел — это конструктивно модульное устройство, включающее в себя группу безопасности и управления, циркуляционный

насос, расширительный бак, теплообменник, газовую горелку, вентилятор для дымовых газов. Он выполняет две функции: нагрев проточной воды и нагрев системы отопления.

Часть нашего дома будет отапливаться стальными панельными радиаторами «ЛИДЕЯ», подобранными в соответствии с тепловым расчётом. В помещениях 101, 201 установили радиаторы «ЛИДЕЯ» лк30-308. В помещениях 202,203 - лк30-309,а в помещении 204 - лк30-305. На рисунке изображён узел подключения радиатора

В комнатах 102, 103, 104, 105, 205, 206 применим водяной тёплый пол. Оборудование для узла смешения распределительной гребёнки тёплого пола, а также термостатические клапаны взяли от фирмы HERZ Armaturen. Регулировка температуры будет осуществляться с помощью коммутатора и выносных датчиков температуры.

Трубы и фитинги, подобранные по гидравлическому расчёту взяли от фирмы KAN-therm. На рисунках 2-4 будут приведены планы разводки и аксонометрия системы отопления.

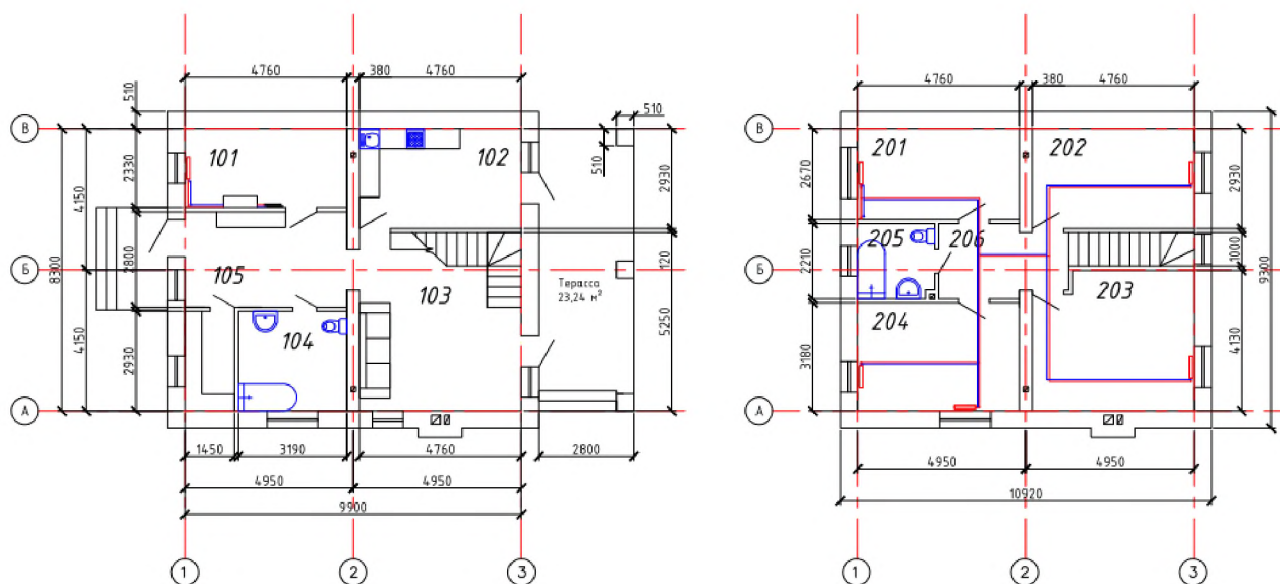


Рисунок 2. Планы первого и второго этажа с радиаторным отоплением

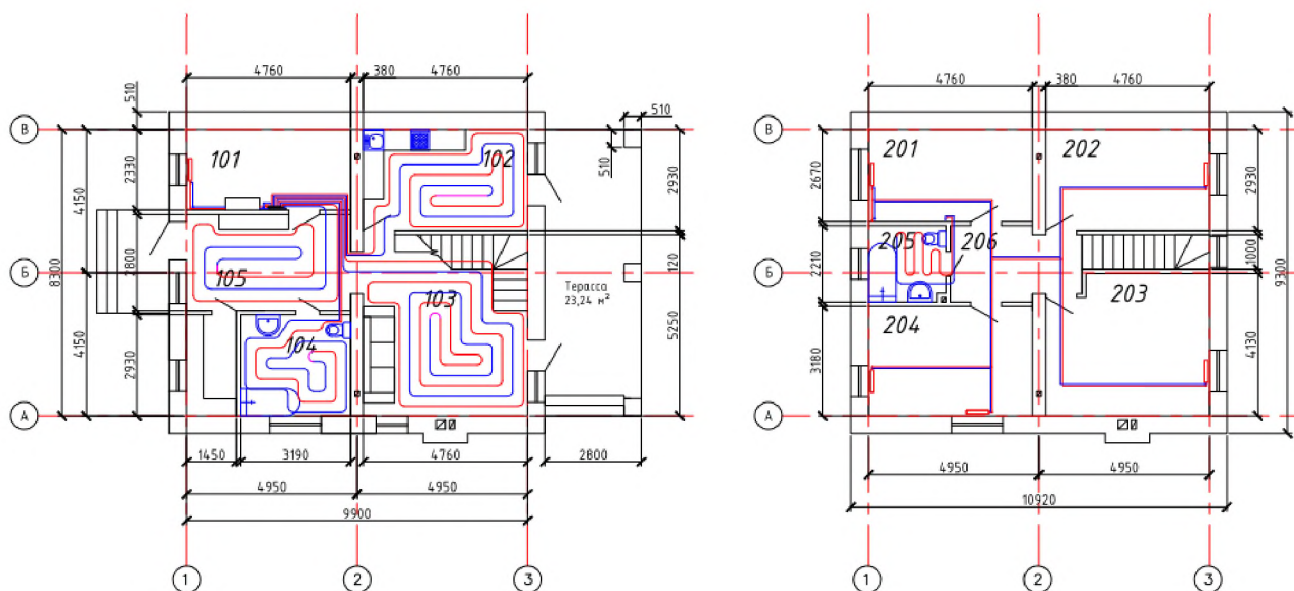


Рисунок 3. Планы первого и второго этажа с напольным отоплением

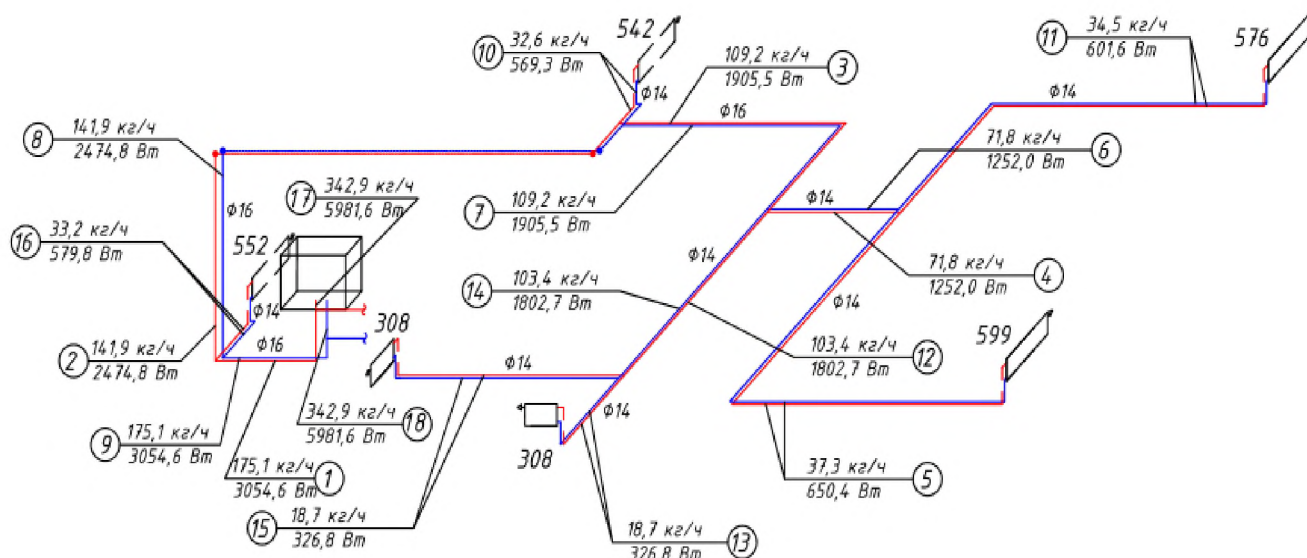


Рисунок 4. Аксонометрическая схема радиаторного отопления

Полученные данные по расчёту системы внесены в таблицу 1.

Таблица 1. Перечень выбранных приборов и арматуры для отопления индивидуального жилого дома

| № приб. | Радиаторное отопление | | | |
|-------------------------------|---|---------------|-------------------|-------------------------|
| | Наименование элемента | Количество | Цена за шт(1м) | Общая стоимость(ВУН) |
| 2 | Газовый котел VICTORY АОГВ 24ТМ | 1 | 1874 | 1874 |
| 3 | Трубы металлополимерные PE-RT/AL/PE-HD | диаметр 14 мм | 57 | 295 |
| 4 | | диаметр 16 мм | 21 | 124 |
| 5 | | диаметр 20 мм | 1 | 8 |
| 6 | Термостатический клапан Herz-TS-90-V (DN 15) | 6 | 42 | 252 |
| 7 | Запорный клапан HERZ RL-1(DN15) | 6 | 27 | 162 |
| 8 | Головка термостатического клапана HERZ-MINI | 6 | 105 | 630 |
| 9 | Радиаторы стальные панельные "ЛИДЕЯ" лк30-308 | 2 | 137 | 274 |
| 10 | Радиаторы стальные панельные "ЛИДЕЯ" лк30-309 | 2 | 149 | 298 |
| 11 | Радиаторы стальные панельные "ЛИДЕЯ" лк30-305 | 1 | 100 | 100 |
| 12 | Fondital Автоматический воздухоотводчик радиаторный | 5 | 17 | 85 |
| 13 | Отвод PPSU Press с пресс-кольцом 16×2 / 16×2 | 10 | 7 | 70 |
| 14 | Тройник PPSU Press с пресс-кольцом 20×2 / 16×2 / 16×2 | 2 | 12,3 | 25 |
| 15 | Отвод PPSU Push 14×2 / 14×2 | 30 | 7,68 | 230 |
| 16 | Тройник редуционный PPSU 16 / 14 / 16 | 2 | 14,5 | 29 |
| 17 | Тройник редуционный PPSU 16 / 16 / 14 | 2 | 15 | 30 |
| 18 | Тройник редуционный PPSU 16 / 14 / 14 | 2 | 13,8 | 28 |
| 19 | Кольцо PVDF полимерное натяжное Push/Push Platinum 14×2A | 72 | 2,35 | 169 |
| 20 | Кольцо PVDF 14 | 8 | 1,8 | 14 |
| 21 | Кольцо PVDF 16 | 10 | 2,1 | 21 |
| 22 | Тройник PPSU Push 14×2 / 14×2 / 14×2 | 4 | 9,3 | 37 |
| Отопление тёплым полом | | | | |
| 24 | Термостатическая головка с накладным датчиком HERZ | 1 | 113 | 113 |
| 25 | Термоприводы для двухпозиционного регулирования HERZ | 5 | 108 | 540 |
| 26 | Коммутационный модуль 230 В / 24 В, проводной (отопление 230 В / 24 В) | 1 | 231 | 231 |
| 27 | Терморегулятор Terplotex 70 Original | 5 | 50 | 250 |
| 26 | Распределительный коллектор COMPACTFLOOR с расходомерами и термостатическими клапанами на 5 отводов | 1 | 555 | 555 |
| 27 | Термостатический клапан Herz-TS-90-V (DN 15) | 1 | 42 | 42 |
| 28 | Труба металлополимерная PE-RT/AL/PE-HD диаметром 14 мм | 174 | 5,17 | 900 |
| 29 | Пружинный обратный клапан | 1 | 47 | 47 |
| 30 | Циркуляционный насос Valtec VRS 25/4-180 | 1 | 129 | 129 |
| Общая стоимость | | | | 7562 |

Вывод. В ходе работы мы рассчитали стоимость водяного отопления для индивидуального жилого дома, которая составила **7562** руб. Данные расчёты необходимы для сравнения стоимости водяного отопления с электрическими для последующего выбора системы с учётом комфорта и экономии.

Список использованных источников:

1. <https://www.herz.by/upload/iblock/bc2/prays-broshyura-herz-2021.pdf> – Интернет магазин [Электронный ресурс] / Режим доступа: . – Дата доступа: 03.03.2021.
2. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: СНБ 4.02.01-03.
3. <https://sovet-ingenera.com> – Интернет-энциклопедия об обустройстве сетей инженерно-технического обеспечения [Электронный ресурс] / Режим доступа: . – Дата доступа: 03.03.2021.

Гришкевич М.Ю., Чубрик А.Н.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПЛАСТИНЧАТОГО РЕКУПЕРАТОРА В СОСТАВЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОНДИЦИОНЕРА

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-15. Научный руководитель: Янчилин П.Ф., м.т.н., ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

Применение установок с рекуперацией тепла позволяет уменьшить потребление электроэнергии, тем самым снизить финансовые затраты. Рекуператор предназначен для повторного применения теплоты или холода, забираемых от уходящего воздуха систем вентиляции и кондиционирования, от технологических потоков, местных отсосов и т.д. Применение секции утилизации теплоты определяется характеристиками потоков и требованиями, предъявляемыми к помещению, в котором необходимо осуществить кондиционирование воздуха.

Экспериментальный рекуператор диагональный пластинчатый установлен в лабораторном стенде «Центральный промышленный кондиционер КЦ-ТК-1,6-6/3» в ауд. 3/116 кафедры ТГВ, БрГТУ.

В данном исследовании мы выставляли настройки вентиляторов при которых изменялся расход наружного и уходящего воздуха. В первом опыте мы выставили 76% мощности для вентилятора на приток и 45% для вентилятора на вытяжку. Во втором опыте мы изменили настройки вентилятора на приток – 45% и вентилятора на вытяжку – 76%. При работе вентиляторов на 76% обеспечивается расход воздуха по паспорту: $L=1500 \pm 10\%$, $[1350 \div 1650]$ м³/ч. КПД при этом составляет: $\eta=59,3\%$. Площадь сечения приточного и вытяжного канала: $F=2000$ см².

В процессе работы кондиционера была задействована только секция с диагональным пластинчатым рекуператором и мы измеряли параметры воздуха на входе и выходе из него. Определили КПД и мощность и затем в результате полученных данных построили графики зависимости изменения воздуха внутри рекуператора. **Расчётные формулы:**

1) Расход воздуха L , м³/ч: $L = V \cdot 3600 \cdot F$, м³/ч

где V – скорость воздуха, м/с; F – площадь сечения входного (выходного) канала, м².