

По полученным данным построим процессы изменения состояния воздуха внутри рекуператора на I-d диаграмме влажного воздуха, где точка Н – наружный воздух, П – приточный воздух, В – внутренний воздух, Р – удаляемый воздух после рекуператора. Процесс Нн-Пн – процесс прохождения наружного воздуха через рекуператор в кондиционере, после которого мы получаем приточный воздух – в начале опыта, Нк-Пк – тот же процесс в конце опыта. Вн-Рн – процесс, при котором вытяжной воздух, проходя через рекуператор, отдает свою теплоту наружному воздуху и выходит из рекуператора с параметрами точки Рн – в начале опыта, Вк-Рк – тот же процесс в конце опыта (рис. 1, 2).

В ходе изучения работы пластинчатого диагонального рекуператора в составе центрального промышленного кондиционера сравнили КПД, полученные при различных расходах наружного и удаляемого воздуха. Выяснили, что при  $k = 1:0,7$  составило 46 %, при  $k = 0,6:1,3$  – 74 %, а при работе двух вентиляторов на 76 % мощности КПД составляет 59,3 % (по данным паспорта центрального кондиционера).

#### **Список цитированных источников**

1. Руководство по эксплуатации. Лабораторный стенд «Центральный промышленный кондиционер» КЦ-ТК-1,6-6/3. Внедренческое предприятие «Альтернатива» 2012. – 24 с.
2. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: учеб. пособие/ П. И. Дячек. – М. : Издательство АСВ, 2017. – 676 с.

УДК 697.275.7

*Чубрик А. Н.*

*Научный руководитель: к. т. н, доцент Новосельцев В. Г.*

## **РАСЧЁТ СТОИМОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОТОПЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА**

Система отопления относится к инженерным сетям зданий и является системой жизнеобеспечения, предназначенная для поддержания в помещениях оптимальной температуры. Без этого постоянное пребывание людей в зданиях невозможно.

Перспективным решением в Республике Беларусь на современном этапе является использование электрического отопления. Рассмотрим применение системы электрического отопления на примере индивидуального дома.

Для отопления были приняты электрические конвекторы в сочетании с электрическим тёплым полом. Главным достоинством электрического отопления является простота установки. Обычно электрические конвекторы устанавливают под окном [1]. Для этого под подоконником устанавливают два кронштейна, на которые подвешивают прибор. Главными недостатками электрического отопления являются необходимость наличия мощной электросети и энергозависимость оборудования. В случае прекращения подачи электроэнергии все приборы прекратят свою работу [2].

Рассчитаем стоимость электрического отопления для индивидуального жилого дома, а именно стоимость отопительных приборов и устройств для их регулирования.

Для отопления дома были выбраны электрические конвекторы Electrolux ECH/AS-1000 MR, так как они обеспечивают обогрев помещений в полном объеме покрывая все теплопотери помещений [4]. Стоимость одного такого прибора составляет – 159,05 руб.

Характеристики прибора:

- 1) максимальная площадь обогрева: 15 кв. м;
- 2) мощность обогрева: 1000 Вт;
- 3) установка: напольная, настенная;
- 4) защита: отключение при перегреве, влагозащитный корпус;
- 5) управление: механическое;
- 6) особенности: термостат;
- 7) тип нагревательного элемента: ТЭН;
- 8) габариты (ШхВхТ): 46x40x9.70 см.

В качестве электрического тёплого пола были выбраны нагревательные маты Terplotex Ecomat 150W 1 кв.м. 150 Вт – бюджетный вариант электрического теплого пола, предназначенный для укладки непосредственно под напольное покрытие в слой клея (без формирования толстого слоя стяжки). Используется как для поддержания комфортной температуры пола, так и для дополнительного источника тепла в помещениях.

Нагревательный мат Terplotex Ecomat представляет собой двухжильный, экранированный с фторопластовой изоляцией кабель на сетке шириной 50 см с шагом 9 см. Изоляция греющих жил выполнена из сшиваемой полиэтиленовой композиции Visico Ambicat, сплошной экран из алюминиевой фольги [4]. Толщина мата – 3,3 мм. Стоимость нагревательного мата составляет 80,00 руб. за 2 м длины.

Для регулировки мощности тёплого пола есть необходимость установки терморегулятора Terplotex 70 Original. Терморегулятор Terplotex 70 Original – комнатный терморегулятор, предназначенный для работы с электрическим нагревательным матом. В нем имеется автоматический режим (при достижении заданной температуры тёплый пол отключается и вновь автоматически включается при ее снижении). Стоимость одного терморегулятора составляет 50,00 руб. [3].

Для расчёта стоимости электрического отопления были рассчитаны теплопотери для всех отапливаемых помещений. Полученные данные внесены в таблицу 1.

Таблица 1 – Перечень выбранных электрических приборов для отопления индивидуального жилого дома

№ помещения	Отопительный прибор	Площадь помещения или площадь покрытия теплого пола, F, м2	Общие потери теплоты помещения, Qo, Вт	Марка отопительного прибора	Мощность Q, Вт	Кол-во	Стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8
1 этаж							
101	Конвектор	11,09	552	Electrolux ECH/AS-1000 MR	1000	1 шт.	159,05

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
102	Нагр. мат	11,34	683	Теплотех Еcomat 150W	150 Вт/м2	11,34 м2	850,00
				Терморегулятор Теплотех 70 Original		1 шт.	50,00
103+206	Нагр. мат	18	903	Теплотех Еcomat 150W	150 Вт/м2	18 м2	1350,00
				Терморегулятор Теплотех 70 Original		1 шт.	50,00
104	Нагр. мат	9,4	623	Теплотех Еcomat 150W	150 Вт/м2	9,4 м2	705,00
				Терморегулятор Теплотех 70 Original		1 шт.	50,00
105	Нагр. мат	12,6	352	Теплотех Еcomat 150W	150 Вт/м2	12,6 м2	945,00
				Терморегулятор Теплотех 70 Original		1 шт.	50,00
2 этаж							
201	Конвектор	12,7	542	Electrolux ECH/AS-1000 MR	1000	1 шт.	159,05
202	Конвектор	13,95	576	Electrolux ECH/AS-1000 MR	1000	1 шт.	159,05
203	Конвектор	18,83	599	Electrolux ECH/AS-1000 MR	1000	1 шт.	159,05
204	Конвектор	15,14	615	Electrolux ECH/AS-1000 MR	1000	1 шт.	159,05
1	2	3	4	5	6	7	8
205	Нагр. мат	4,93	174	Теплотех Еcomat 150W	150 Вт/м2	4,93 м2	369,75
				Терморегулятор Теплотех 70 Original		1 шт.	50,00

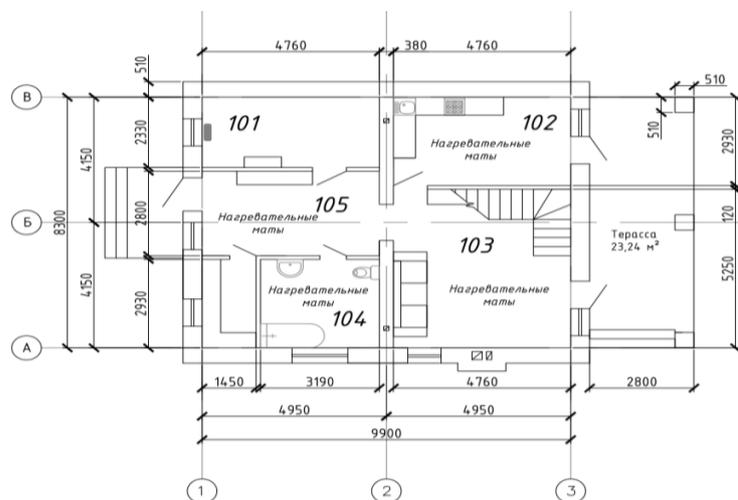
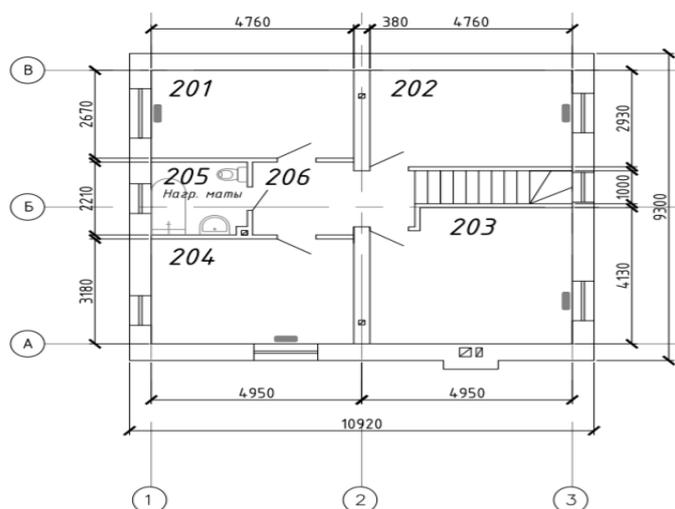


Рисунок 1 – План 2 этажа с нанесением электрических отопительных приборов



**Рисунок 3 – План 2 этажа с нанесением электрических отопительных приборов**

**Таблица 2. Стоимость системы электрического отопления для индивидуального жилого дома**

Итого			
Electrolux ECH/AS-1000 MR	1000 Вт	5 шт.	795,25 руб.
Teplotex Ecomat 150W	150 Вт/м <sup>2</sup>	56,27 м <sup>2</sup>	4369,75 руб.
Терморегулятор Teplotex 70 Original		5 шт.	250,00 руб.
Общая сумма			5415,00 руб.

В таблице 2 представлена стоимость электрического отопления для индивидуального жилого дома, которая составила 5415,00 руб. Произведенные расчёты необходимы для сравнения стоимости электрического отопления с водяным и для последующего выбора системы с учётом комфорта и экономии.

#### **Список цитированных источников**

1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: СНБ 4.02.01-03. – Введ. 01.01.14. – Минск : Минстройархитектуры РБ, 2015. – 77 с.
2. Интернет-энциклопедия об обустройстве сетей инженерно-технического обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sovnet-ingenera.com>. – Дата доступа: 18.03.2021.
3. Интернет-магазин отопительного оборудования TEPLODVOR.BY [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.teplodvor.by>. – Дата доступа: 16.03.2021.
4. Интернет магазин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://homy.by>. – Дата доступа: 16.03.2021.