

воздуха с первой рециркуляцией и пластинчатым рекуператором: для его обеспечения нужен пластинчатый рекуператор и пароувлажнитель. Рециркуляционный воздух подмешиваем в количестве 13391 кг/ч.

Вывод: Для холодного периода года (ХП) выбираем процесс обработки воздуха с первой рециркуляцией и пластинчатым рекуператором.

Список цитированных источников

1. Кондиционирование воздуха [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>. – Дата доступа: 19.05.2023.
2. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: СН 4.02.03-2019. – Введ. 16.12.19 (с отменой СНБ 4.02.01-03). – Минск. : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2020. – 68 с.
3. Параметры микроклимата в помещениях: ГОСТ 30494-2011. – Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве (МНТКС), 2012. – 23 с.
4. Программа для подбора оборудования (рекуператоров) WinClim II.

УДК 697.91

Брень В. А., Лузянин П. С.

Научный руководитель: ст. преподаватель, Янчилин П. Ф.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОТОРНОГО РЕКУПЕРАТОРА В СИСТЕМЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ НА ПРИМЕРЕ КИНОТЕАТРА

Кондиционирование воздуха – это автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха (температуры, относительной влажности, чистоты, скорости движения) на определённом уровне с целью обеспечения главным образом оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, обеспечения сохранности ценностей культуры [1].

Кондиционирование воздуха осуществляется комплексом технических средств, называемых системой кондиционирования воздуха (СКВ) [1].

Общие сведения о проектируемом объекте:

Кинозал, рассчитан на 154 посадочных места. Помещение расположено на уровне двух этажей здания кинотеатра (1 и 2 этажа). Высота этажа от пола до потолка $h = 7,3$ м.

Характеристика данного помещения:

- кинозал площадью ($F = 347$ м²) и объёмом ($V = 2034$ м³);
- световые проёмы (окна) отсутствуют, так как помещение расположено внутри здания и ограждается внутренними несущими стенами;
- предполагаемое количество людей в помещении 154 человека;
- помещение с постоянным, периодическим пребыванием людей;
- расчётный расход воздуха: $L_p = 14252$ м³/ч или $G_p = 17102$ кг/ч.

В данной статье проводим сравнение пластинчатого рекуператора с различной компоновкой СКВ в холодный период года.

Построение начинаем с нанесения на I-d диаграмму точек H^X и B^X , характеризующих состояние наружного ($t_H = -24^\circ\text{C}$ и $I_H = -23,2$ кДж/кг) и внутреннего воздуха ($t_B = 20^\circ\text{C}$ и $\phi_B = 30\%$) для расчётных условий. Параметры точки H – температура и энтальпия – принимаем по [2]. Параметры точки B – температура и энтальпия – принимаем по [3].

Путём параллельного переноса накладываем процесс изменения состояния воздуха в помещении $\varepsilon_T = 11496$ кДж/кг на точку B и определяем на этой линии положение точек, характеризующих состояние приточного и удаляемого воздуха: точку П (пересечение линии процесса изменения состояния воздуха в помещении и изотермы $t_{\Pi} = \text{const} = 18^\circ\text{C}$), точку У (пересечение линии процесса изменения состояния воздуха в помещении и изотермы $t_Y = \text{const} = 21^\circ\text{C}$).

В холодный период года целесообразно рассмотреть и произвести оценку применения утилизации теплоты уходящего воздуха. При этом 100 % удаляемого из помещения воздуха пропускается через утилизатор теплоты и выбрасывается в атмосферу. Подбор рекуператоров осуществляем в программе WinClim II [4]. Для защиты рекуператоров от обмерзания необходимо использовать термостат защиты при $t < -5^\circ\text{C}$.

При помощи программы WinClim II подбираем высокоэффективный пластинчатый рекуператор (рисунок 1).

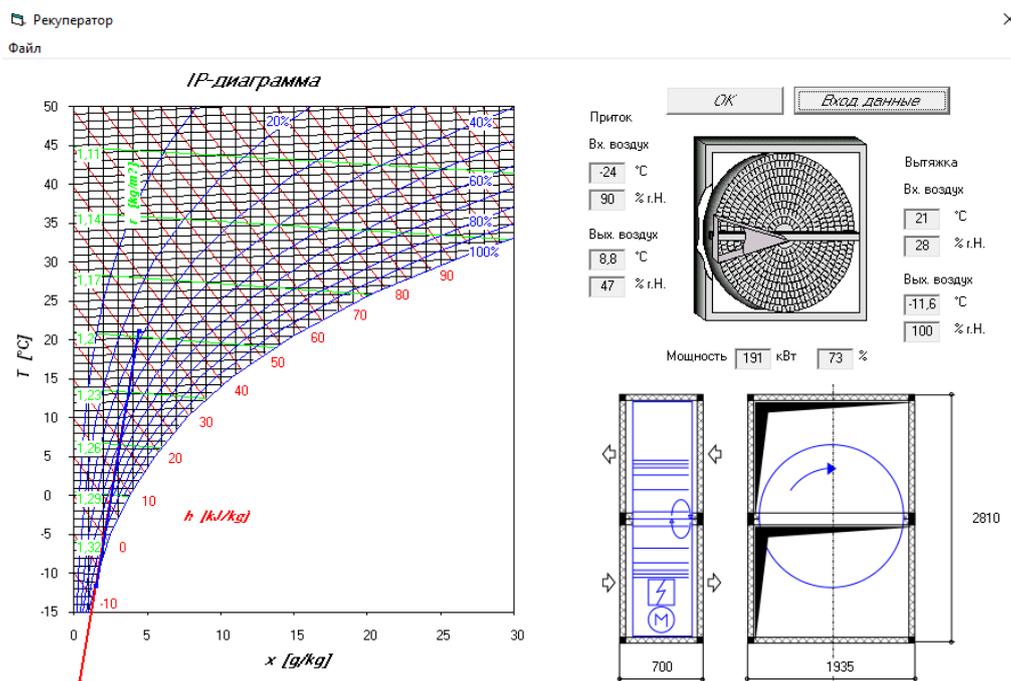


Рисунок 1 – Расчёт роторного рекуператора (тип высокоэффективный) в программе WinClim II

1. Прямоточный процесс обработки воздуха с роторным рекуператором в холодный период года.

Построение процесса на I-d диаграмме отображено на рисунке 2а. Принципиальная схема установки изображена на рисунке 3а.

В роторный рекуператор поступает воздух с параметрами Н и параметрами У, далее поступает с параметрами Р в камеру пароувлажнения, где переходит в состояние О. Далее попадает в камеру нагрева и принимает параметры П.

Путь обработки: «наружный воздух» – «рекуперация тепла» – «пароувлажнение» – «нагрев».

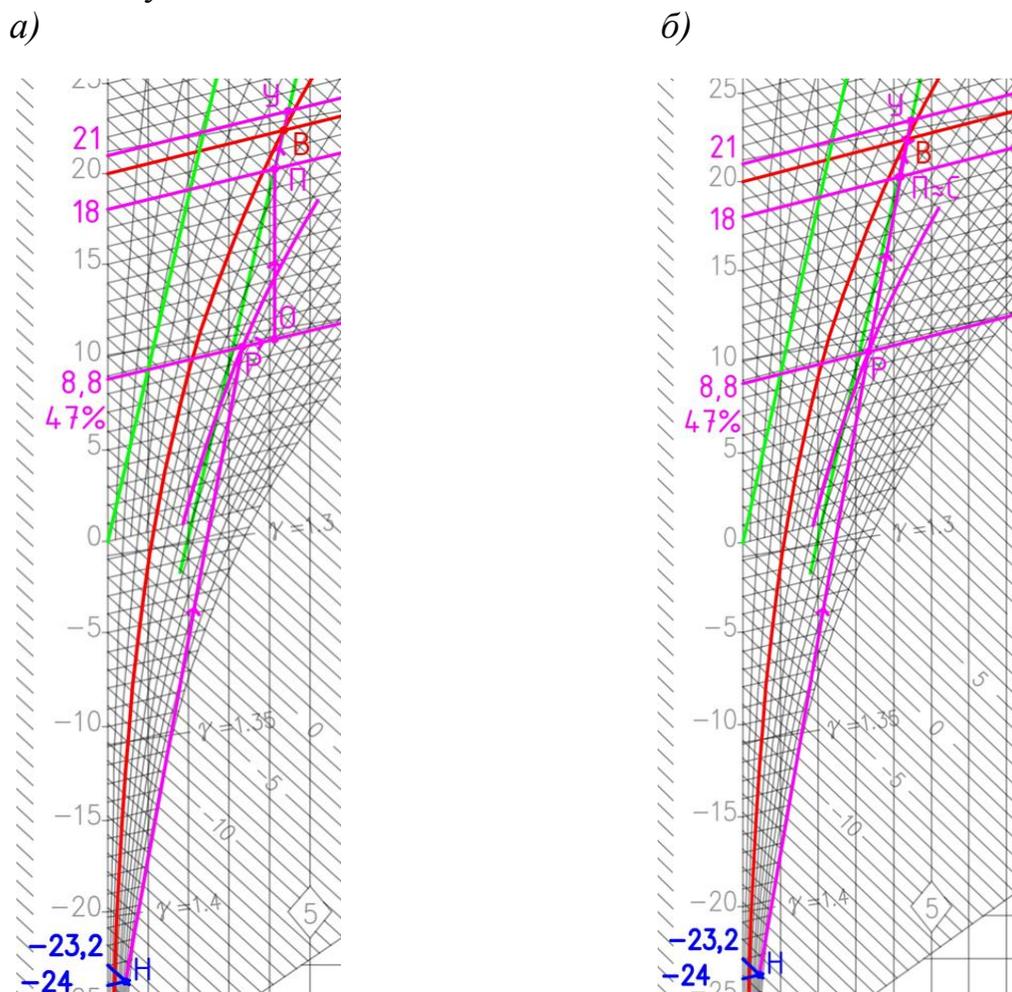
Вывод: Для осуществления процесса нам понадобилась роторный рекуператор, камера пароувлажнения, для которой необходимо подать 13,5 кг/ч пара и затратить 1,44 кВт/ч электроэнергии для нагрева воды и 8,48 кВт/ч для нагрева пара, а также камера нагрева с затратами 44,18 кВт/ч электроэнергии.

2. Процесс обработки воздуха с первой рециркуляцией и роторным рекуператором в холодный период года.

Построение процесса на $I-d$ диаграмме отображено на рисунке 2б. Принципиальная схема установки изображена на рисунке 3б.

В роторный рекуператор поступает воздух с параметрами Н и параметрами У, далее поступает с параметрами Р в камеру смешения, где принимает параметры С, который практически совпадают с параметрами П.

Путь обработки: «наружный воздух» – «рекуперация тепла» – «смешение с удаляемый воздухом».

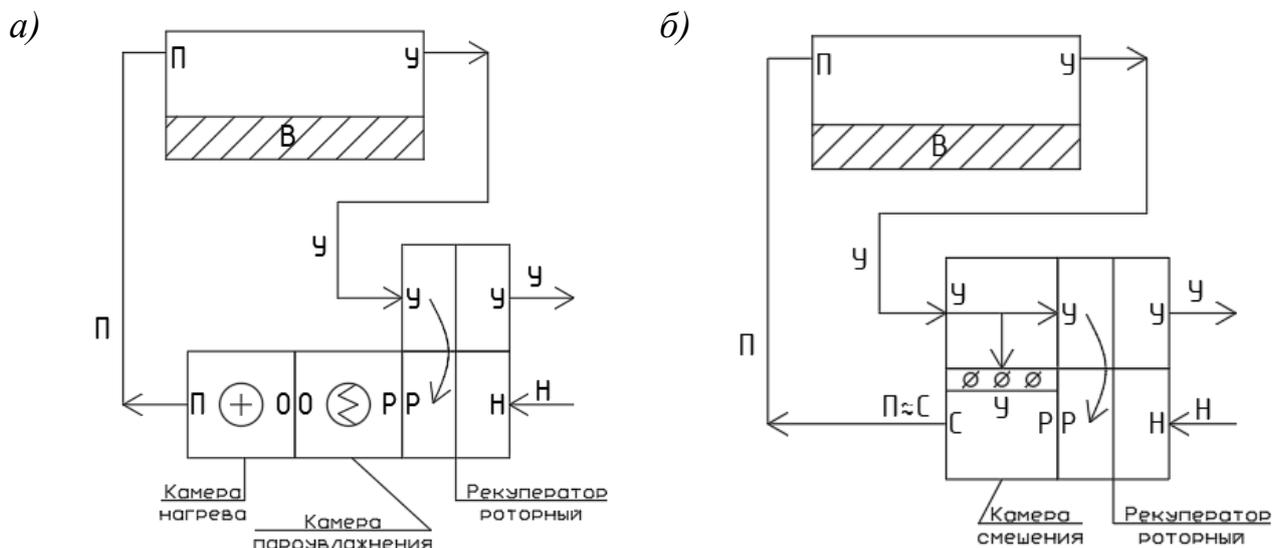


а – прямоточный с роторным рекуператором;

б – с первой рециркуляцией и роторным рекуператором

Рисунок 2 – Процессы обработки воздуха в холодный период года

Вывод: Для осуществления процесса нам понадобилась роторный рекуператор, камера смешения с рециркуляцией воздуха в количестве 12929 кг/ч.



*а – при прямом процессе обработки воздуха с роторным рекуператором; б – при обработке воздуха с первой рециркуляцией и роторным рекуператором
Рисунок 3 – Принципиальные схемы установки в холодный период года*

Основные данные по процессам с роторным рекуператором в холодный период года заносим в таблицу 1.

Таблица 1 – Характеристика процессов с роторным рекуператором в холодный период года

Процесс обработки воздуха	Наименование требуемых секций кондиционера	Количество подаваемого/забираемого тепла, кДж/ч	Количество воды/пара, кг/ч	Количество смешиваемого рециркуляционного воздуха кг/ч
1. Прямочный процесс с роторным рекуператором	1. Роторный рекуператор 2. Парувлажнитель 3. Калорифер	159049 (44,18 кВт/ч)	13,5 (11,02 кВт/ч)	Не требуется
2. Обработка воздуха с первой рециркуляцией и роторным рекуператором	1. Роторный рекуператор	—	—	12929 кг/ч – удаляемого, 4173 кг/ч – наружного

При выборе применяемого процесса для холодного периода следует учесть, что выбирать надо процесс с наименьшими затратами тепла и воды, предпочтительнее применять прямочную систему и количество требуемых секций должно быть минимальным. По всем параметрам подходит процесс обработки

воздуха с первой рециркуляцией и роторным рекуператором: для его обеспечения нужен только роторный рекуператор. Рециркуляционный воздух подмешиваем в количестве 12929 кг/ч.

Вывод: Для холодного периода года (ХП) выбираем процесс обработки воздуха с первой рециркуляцией и роторным рекуператором.

Список цитированных источников

1. Кондиционирование воздуха [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>. – Дата доступа: 19.05.2023.
2. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: СН 4.02.03-2019. – Введ. 16.12.19 (с отменой СНБ 4.02.01-03). – Минск.: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2020. – 68 с.
3. Параметры микроклимата в помещениях: ГОСТ 30494-2011. – Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве (МНТКС), 2012. – 23 с.
4. Программа для подбора оборудования (реуператоров) WinClim II.

УДК 712.4

Вавренюк К. С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дашкевич Д. Н.

СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ «КВЕТКА-ПАРКА»

Почвы Беларуси и растительный мир, который на них произрастает, прошли долгий путь эволюции и являются национальным природным богатством, от количественных и качественных характеристик которых зависит экологическая ситуация в стране. Природная растительность представлена более 1600 видами сосудистых растений, около 2200 видов водорослей и более 900 лишайников и мхов. Доля трав среди сосудистых растений составляет 94 %. Флора Беларуси представлена 27 видами деревьев и 79 видами кустарников [1]. Дополняется флора нашей страны многочисленной группой растений, завезенными к нам человеком, которые называются интродуцентами. Интродукцией новых видов растений занимаются научные исследовательские станции, ботанические сады, питомники и в том числе созданный осенью 2021 года на территории Брестского государственного технического университета «Кветка-парк» под руководством студента Вавренюка Кирилла.

В Республике Беларусь в современное время фиксируются аномальные метеорологические явления в виде повышения температуры и испарения, которые негативно влияют на микроклимат и запасы влаги в почве [2]. В связи с этим обеспечение оптимальных влагозапасов в почве, необходимых для полноценного питания и развития растений, невозможно без применения современных методов и способов орошения и улучшения почв.

Цель исследований – создание и обустройство цветочного парка на территории Брестского государственного технического университета; исследование развития интродуцентов в условиях современного потепления