

Заключение

Сегодня большое распространение приобрел метод гидравлического расчета системы отопления с учетом лишь внешнего авторитета терморегулятора.

Этот метод хотя и не имеет однозначного теоретического подхода, однако проверен практикой проектирования в западных и восточноевропейских странах и дает хорошие показатели энергосбережения. В связи с этим возникла необходимость более глубокого раскрытия физического смысла гидравлических и тепловых явлений в системе отопления и разработке альтернативных уравнений.

Поэтому актуальной задачей является определение диапазонов авторитетов терморегуляторов и влияния их значений на качество и энергоэффективность работы системы отопления здания.

Завадский Е.С., Бойко П.П.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ДИАГОНАЛЬНОГО ПЛАСТИНЧАТОГО РЕКУПЕРАТОРА ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО КОНДИЦИОНЕРА

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение и вентиляция

При эксплуатации вентиляционных установок в жилых домах или производственных помещениях в целях экономии затрачиваемых средств необходимо еще на этапах проектирования предусматривать установку энергосберегающего оборудования, называемого приточно-вытяжными вентиляционными системами с применением процессов рекуперации тепловой энергии.

Рекуператор (от лат. recuperator — получающий обратно, возвращающий) — теплообменник поверхностного типа для использования теплоты отходящих газов, в котором теплообмен между теплоносителями осуществляется непрерывно через разделяющую их стенку. В отличие от регенератора трассы потоков теплоносителей в рекуператоре не меняются.

Рекуператоры различают по схеме относительного движения теплоносителей — противоточные, перекрестные, прямоточные и др.; по конструкции — трубчатые, пластинчатые, ребристые, оребренные пластинчатые рекуператоры типа ОПТ и др.; по материалу изготовления — металлические, мембранные, пластиковые и др.; и по назначению — подогреватели воздуха, газа, жидкостей, испарители, конденсаторы и т.д. Чаще всего используют пластинчатые, роторные и с промежуточным теплоносителем.

Пластинчатый

Самый распространенный тип рекуператора, из-за своей дешевизны и компактным размерам. Используется в системах с небольшими расходами воздуха, где необходимо устранить риск перетока вытяжного воздуха в приточный. В силу своей конструкции может обмерзнуть со стороны вытяжки при очень низких температурах приточного воздуха. При проектировании необходимо предусмотреть отвод дренажа. Эффективность утилизации тепла на данном виде рекуператора можно охарактеризовать как «среднюю».

Роторный

Представляет из себя короткий цилиндр, с продольно размещёнными пластинами металла, через который проходит в разных уровнях, приточный и вытяжной воздух. Барабан рекуператора, вращаясь, передаёт тепло, отданное пластинам вытяжным воздухам, приточному более холодному. Т.е. пластины поочередно нагреваются и охлаждаются. Для наиболее высокого КПД скорость вращения не является постоянной и определяется автоматикой. Применяют в системах с большими расходами воздуха. В силу конструкции происходит переток вытяжного воздуха в приточный от 1,5 до 3%. Такой вид утилизатора является наиболее эффективным.

С промежуточным теплоносителем

Данный вид утилизатора состоит из двух отдельных теплообменников соединённых между собой трубами. Циркуляцию жидкости осуществляет подобранный насос. Эффективность данного вида рекуператора не самая эффективная, но зато его можно установить в разнесённых друг от друга приточной и вытяжной системе [1].

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

Расход воздуха: приток/вытяжка – 1500 м³/ч; давление на сеть: приток/вытяжка – 200/100 Па; потребляемая мощность: приток/вытяжка – 0,36/0,23 кВт; производительность: по теплу – 6 кВт, по холоду – 6,2 кВт; КПД: по нагреву – 59,3%, по холоду – 49,5%; масса – 310 кг [2].

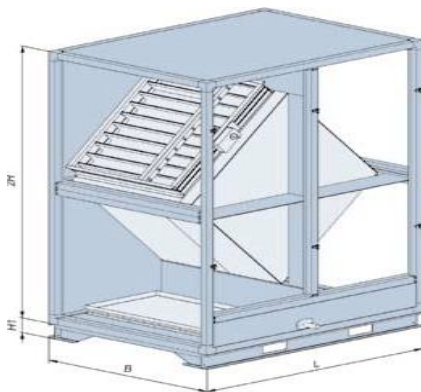


Рисунок 1 – Схема пластинчатого рекуператора.

Провели опыт, измеряли в течении семи дней температуру воздуха, нагреваемого за счет рекуперации. С помощью полученных данных, построили зависимости и рассчитали КПД работы рекуператора.

Таблица 1. Расчетные данные

T	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
t _{ндр}	4,6	4,6	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
t _{прит}	14,2	13,2	12,8	12,5	12,3	12,2	12,1	12,1	12,1	11,9	11,9	11,8	11,8	11,8	11,8
t _{выт}	18,7	18,4	18,3	18	18	17,8	17,7	17,7	17,7	17,7	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
t _{рек}	11,9	10,9	10,6	10,2	10	10	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,7	9,7	9,7	9,7
η _{рек}	68,09	62,32	60,14	59,26	57,78	57,89	57,58	57,58	57,58	56,06	56,92	56,15	56,15	56,15	56,15

По этим данным построим графики зависимости: КПД рекуператора ($\eta_{рек}$) от температуры приточного воздуха ($t_{прит}$) и КПД рекуператора ($\eta_{рек}$) от времени проведения опыта (τ).



Рисунок 2 – График зависимости температуры приточного воздуха от времени проведения опыта

По данному графику видно, что температура приточного воздуха уменьшается, а затем остается постоянной. Это происходит из-за того что кондиционер находился в нерабочем состоянии до начала проведения опыта и рекуператора все конструкции кондиционера были нагреты внутренним воздухом и поэтому температура приточного воздуха была в начале больше, а затем температура стабилизировалась т е рекуператора начал работать в нормальном режиме.

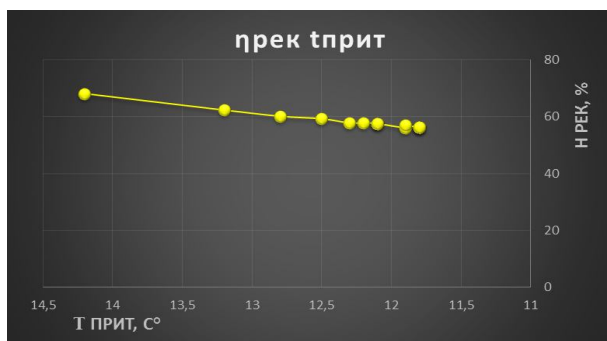


Рисунок 3 – График зависимости КПД рекуператора от температуры приточного воздуха

На этом графике видно что КПД в начале 68% по той же причине что и в предыдущем пункте, а далее КПД становится постоянным и равным 56,1%. При наружной температуре равной $t_{нар} = 4,6^{\circ}\text{C}$ и КПД рекуператора из паспорта установки при $t_{нар} = 4,5^{\circ}\text{C} \approx 54,4$ т е он работает хорошо.

Процессы изменения состояния воздуха в рекуператоре отобразим на I-d диаграмме влажного воздуха (рис. 4), где точка Н – наружный воздух, П – приточный воздух, В – внутренний воздух, Рек – температура вытяжного воздуха после рекуператора.

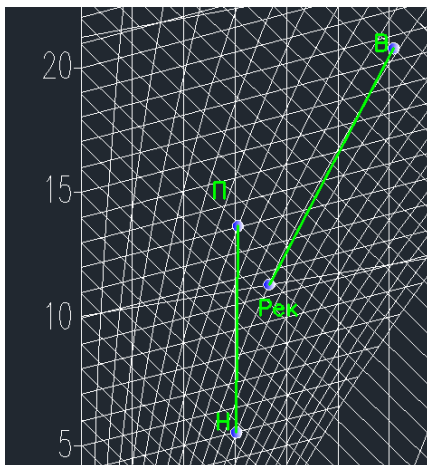


Рисунок 4 – Процессы, идущие в рекуператоре

Вывод: изучили работу рекуператора центрального промышленного кондиционера и сравнили опытный КПД и КПД из паспорта. В итоге выяснили, что рекуператор работает в оптимальном режиме.

Список используемых источников

1. Красуцкий Виталий Анатольевич. Современные рекуператоры для энергоэффективных домов // Мастерская. Строим дом.
2. Паспортные данные для лабораторного стенда «Центральный промышленный кондиционер» КЦ-ТК-1,6-6/3.

Болтуцкий Б., Оскирко А.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПАРОВУВЛАЖНИТЕЛЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО КОНДИЦИОНЕРА

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение и вентиляция

Увлажнение воздуха паром используется в системах микроклимата. Осуществляется при непосредственном выпуске пара в помещение, а чаще в кондиционерах комфортного и технологического кондиционирования при увлажнении воздуха паровыми увлажнителями (предназначены для изотермического увлажнения воздуха). При увлажнении воздуха паровым увлажнителем пар подается непосредственно в приточный воздуховод через перфорированную трубку, расположенную внутри него. Сам процесс приготовления пара осуществляется в парогенераторе.

Основными достоинствами паровых увлажнителей являются высокая точность поддержания влажности за счет контролируемого процесса парообразования и высокая гигиеничность, максимальная эффективность увлажнения до 95%.