

Список использованных источников:

1. <https://superdom.ua> – «Долой сырость! Причины возникновения и способы устранения»;
2. <https://www.rmnt.ru> – «Как осушить влажный воздух?»;
3. <http://stroibery.by> – «Что такое поглотитель влаги»;
4. <https://lumax.com.ua> – «Принцип работы канальных осушителей воздуха»;
5. <https://4udak.ru> – «Повышенная влажность»;
6. <http://www.im-m.ru> – «Как осушить влажный воздух?»;
7. Мельников И.И. - «Все о вентиляции и теплозащите» - Ижевск, 2002. — 74 с.;
8. <http://vannaguide.ru> – «Вентиляция в двери ванной и другие способы отведения влажного воздуха из помещения»;
9. <http://strojdvor.ru> – «Вентиляционные решетки для дверей в ванную, комнату, помещения».

Кушнерук Н.В., Сытенко В.М.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ДИАГОНАЛЬНОГО ПЛАСТИНЧАТОГО РЕКУПЕРАТОРА ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО КОНДИЦИОНЕРА

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение и вентиляция группы ТВ-12

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.

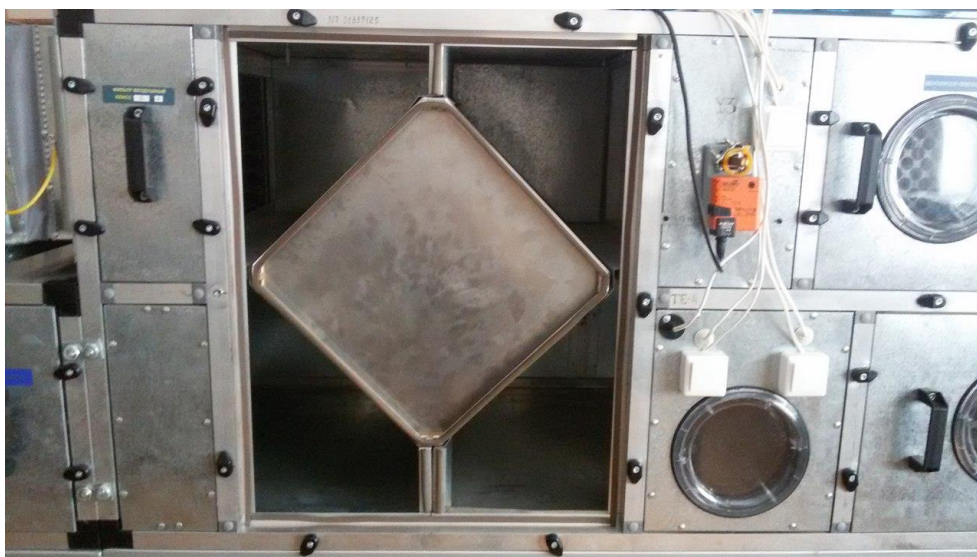


Рис.1 Пластинчатый рекуператор в лабораторном стенде.

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, оребранные 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 поочерёдно 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.

Таблица 1. Измерение №1

t мин	П		У		Py		η, %	Q, кВт
	t	φ	t	φ	t	φ		
0	13,5	59,8	14,9	40	8,1	56,2	87,27273	4,953089
0,5	12,6	35,9	15,9	40	9,9	58	72,5	4,502882
1	12,1	36,1	17	40	9,7	57,9	62,59542	4,251539
1,5	11,9	36	17,6	41,8	9,7	57,5	58,39416	4,150755
2	11,6	37,4	17,1	41,8	9,6	57,5	58,33333	3,999313
2,5	11,6	37,4	17,1	41,8	9,5	57,4	58,33333	3,999313
3	11,5	37,4	17,1	41,8	9,3	57,2	57,57576	3,948761
3,5	11,3	36,8	17	41,8	9,3	57,2	56,48855	3,847551
4	11,1	36,8	17	41,8	9,1	57	54,96183	3,746199
4,5	11,1	37,6	17	41,8	9	57	54,96183	3,746199
5	11	37,6	17	41,8	8,9	57	54,19847	3,695469
5,5	11	38	17	41,8	8,9	56,9	54,19847	3,695469
6	11	37,5	17	41,8	8,9	56,9	54,19847	3,695469
6,5	11	37,9	17	41,8	8,7	56,6	54,19847	3,695469
7	10,9	37,5	16,9	41,8	8,7	56,6	53,84615	3,644703
7,5	10,9	37,8	16,9	41,8	8,7	56,6	53,84615	3,644703
8	10,9	37,5	17	41,8	8,7	56,6	53,43511	3,644703
8,5	10,9	38	17	41,8	8,7	56,6	53,43511	3,644703
9	10,9	38,1	17	41,8	8,7	56,5	53,43511	3,644703
9,5	10,9	38,1	16,9	41,8	8,6	56,5	53,84615	3,644703
10	10,9	37,8	16,9	41,8	8,6	56,5	53,84615	3,644703

Н	В
t=3,9	t=17
φ=63,2%	φ=40%

С промежуточным теплоносителем

Данный вид утилизатора состоит из двух отдельных теплообменников соединенных 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.

Таблица 2. Измерение №2

t мин	П		У		P _y		η, %	Q, кВт
	t	φ	t	φ	t	φ		
0	16,7	33,4	19	51,9	11,5	60,5	86,30952	7,398591
0,5	14,8	36,3	18,9	51,9	12,3	61,5	75,4491	6,471564
1	14,4	37,3	18,8	51,9	11,9	61,3	73,49398	6,274839
1,5	14	38,1	18,8	51,9	11,3	59,5	71,08434	6,077565
2	13,8	39,1	18,8	51,9	11	59	69,87952	5,978722
2,5	13,3	39,9	18,6	51	10,7	58,7	67,68293	5,73101
3	13,2	40,3	18,6	51	10,4	58,3	67,07317	5,681364
3,5	12,9	41	18,6	51	10,1	58	65,2439	5,532216
4	12,9	41,8	18,6	51	10	58	65,2439	5,532216
4,5	12,6	41,9	18,4	49,8	9,8	57,9	64,19753	5,382756
5	12,5	41,9	18,4	49,8	9,7	57,9	63,58025	5,332866
5,5	12,3	42,6	18,3	49,8	9,6	57,8	62,73292	5,232981
6	12,1	43	18,3	49,8	9,4	57,3	61,49068	5,132956
6,5	12,1	43,2	18,2	49,7	9,2	57,3	61,875	5,132956
7	12	43,5	18,2	49,7	9,1	57,3	61,25	5,08289
7,5	11,9	44,3	18,2	49,7	9,1	57,2	60,625	5,03279
8	11,9	44,5	18	48,3	9	57,2	61,39241	5,03279
8,5	11,7	44,2	18	48,3	9	57,2	60,12658	4,932484
9	11,7	44,7	18	48,3	9	57	60,12658	4,932484
9,5	11,6	44,7	18	48,3	8,8	56,9	59,49367	4,882278
10	11,6	44,7	18	48,3	8,8	56,9	59,49367	4,882278

H	B
t=2,2	t=18,3
φ=86%	φ=38,1%

Таблица 3. Измерение №3

t мин	П		У		P _y		η, %	Q, кВт
	t	φ	t	φ	t	φ		
0	18,1	14,7	18,2	49,7	16,6	64	99,59514	12,49173
0,5	17,9	12,7	18,4	49,8	16	64	97,99197	12,39869
1	16,3	13,2	18,6	51	13,2	65,2	90,83665	11,64973
1,5	14	14,4	18,6	51	11,3	59,6	81,67331	10,55848
2	13,5	15	18,4	49,8	9,8	57,9	80,32129	10,31894
2,5	12,6	15,6	18,4	49,8	8,6	56,6	76,70683	9,885638
3	11,7	16,2	18,4	49,8	7,7	55,8	73,09237	9,4496
3,5	11	16,8	18,4	49,8	6,8	54,9	70,28112	9,10855
4	10,4	17,8	18,4	49,8	6,1	54	67,87149	8,81488
4,5	9,8	17,9	18,3	49,8	5,5	53,6	65,72581	8,519963
5	9,4	18,8	18,2	49,7	4,9	53,1	64,37247	8,322656
5,5	8,9	18,9	18	48,3	4,5	53	62,85714	8,075235
6	8,6	19,4	18	48,3	4,1	53	61,63265	7,926361
6,5	8,4	19,9	17,8	47,8	3,7	52,9	61,31687	7,826935
7	8	20,2	17,9	47,8	3,6	52,8	59,42623	7,627658
7,5	7,9	20	17,8	47,8	3,3	52,6	59,25926	7,57775
8	7,6	20,2	17,8	47,8	3,2	52,6	58,02469	7,427813
8,5	7,5	20,3	17,8	47,8	3	52,4	57,61317	7,377763
9	7,3	21	17,7	47,8	2,9	52,2	57,02479	7,277555
9,5	7,1	21,6	17,8	47,8	2,7	52,2	55,96708	7,177205
10	7,1	21,5	17,8	47,8	2,7	52,1	55,96708	7,177205

H	B
t=-6,5	t=17,5
φ=58,2%	φ=23%

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.

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

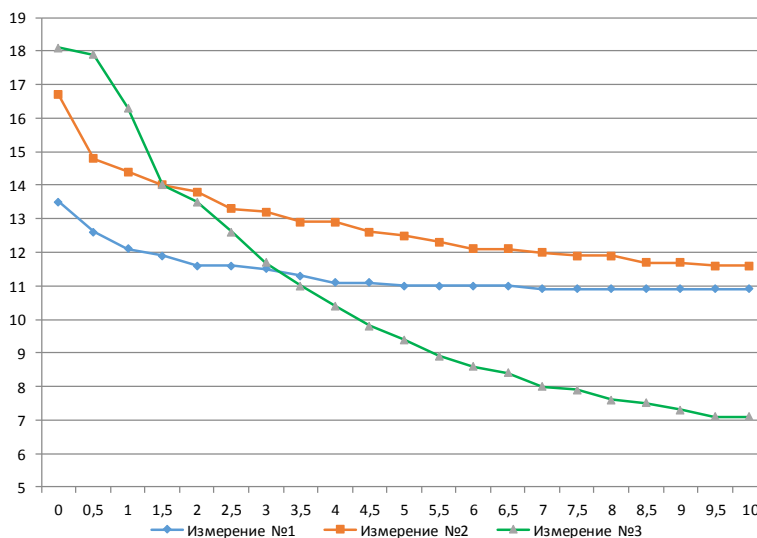


Рис.2 Графики зависимости температуры приточного воздуха от времени.

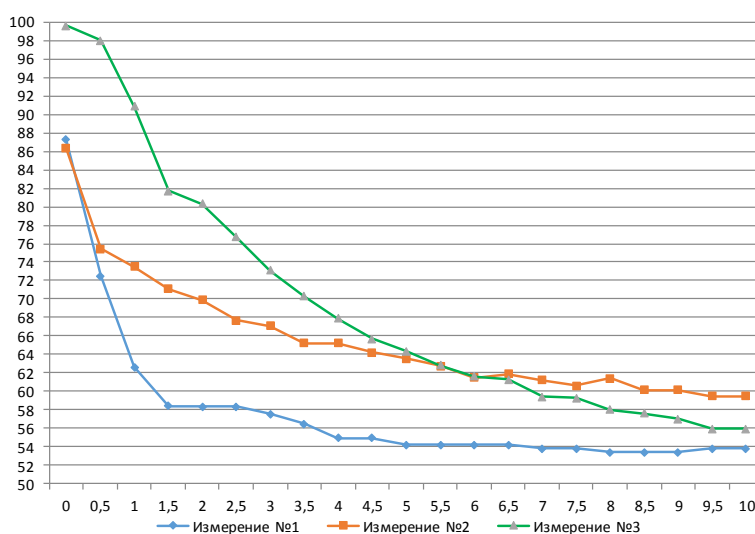


Рис. 3 Графики зависимости КПД от времени

По полученным данным построим графики зависимости КПД от времени, температуры приточного воздуха от времени, температуры удаляемого воздуха от времени, Q от времени для каждого измерения.

По данным графикам 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. рекуператор начал работать в нормальном режиме.

Также по графикам видно, что КПД в начале достаточно высокий по той же причине, что и температура, а далее КПД становится постоянным.

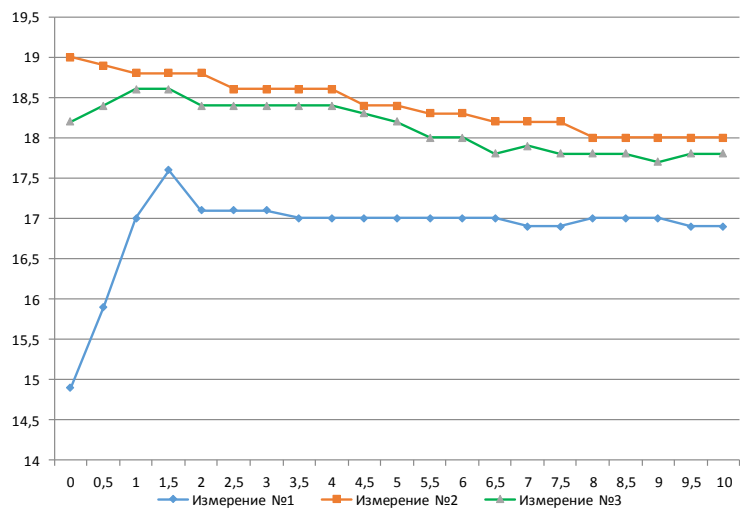


Рис. 4 Графики зависимости температуры удаляемого воздуха от времени

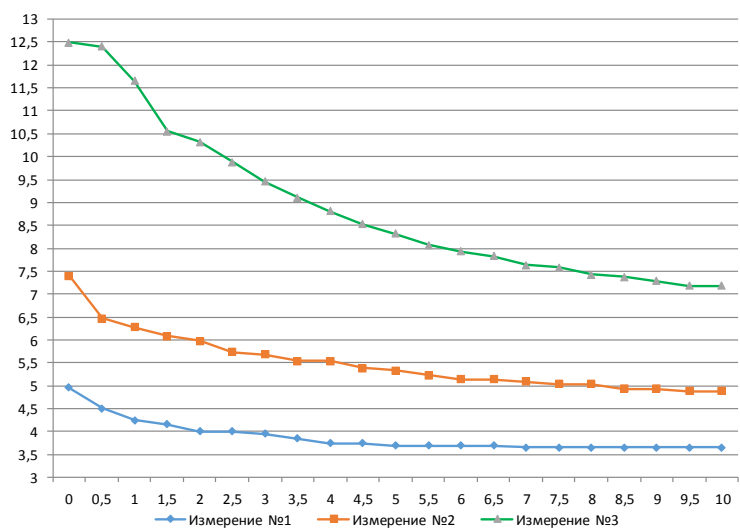


Рис. 5 Графики зависимости Q от времени

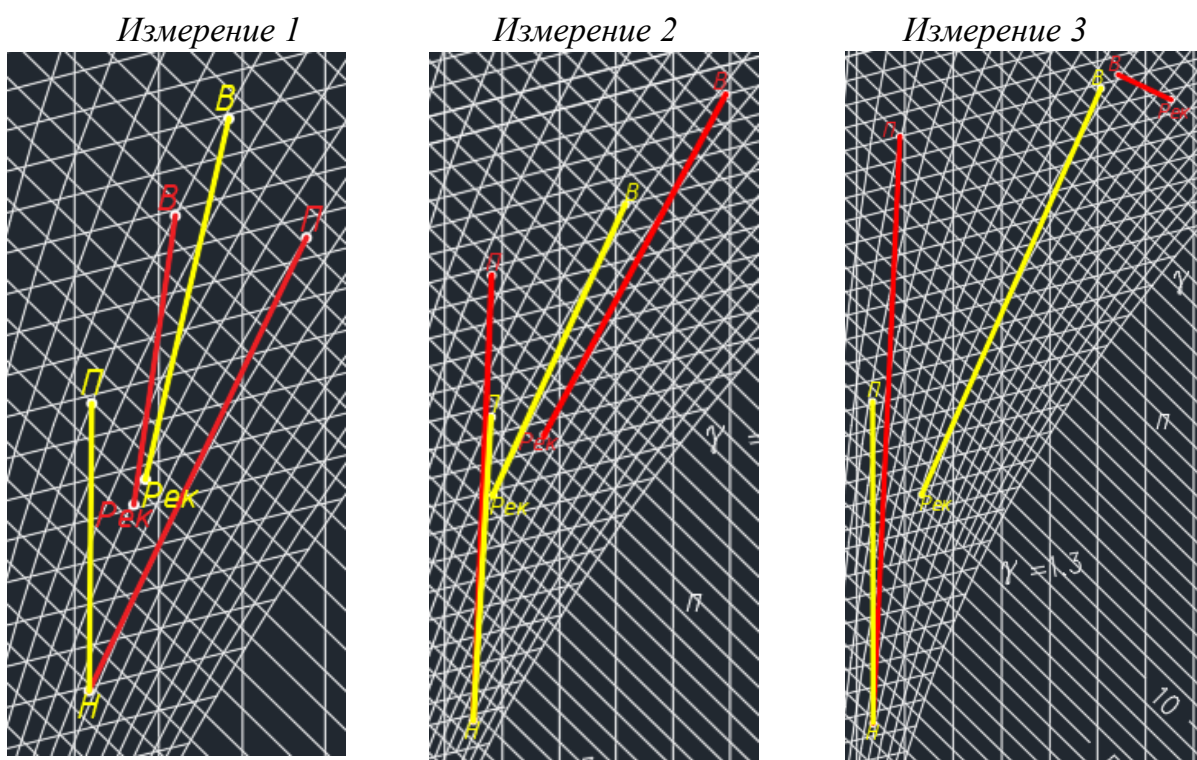


Рис. 6 I-d диаграмма процессов происходящих в рекуператоре.

Процессы изменения состояния воздуха в рекуператоре отобразим на I-d диаграмме влажного воздуха, где точка Н – наружный воздух, П – приточный воздух, В – внутренний воздух, $P_{ек}$ – температура вытяжного воздуха после рекуператора (диаграммы).

Вывод: в ходе изучения работы рекуператора центрального промышленного кондиционера сравнили опытный КПД и КПД из паспорта и выяснили, что рекуператор работает в оптимальном режиме. Это подтверждает тот факт, что при наружной температуре $t_{нар} = 4,5^{\circ}\text{C}$ опытное КПД и КПД из паспорта $\sim 54,4\%$.

Силюк А.А., Федорук Ю.А.

ВИДЫ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ И ЕЕ СОЙСТВА

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение и вентиляция группы ТВ-12

Теплоизоляция («тепловая изоляция») — элементы конструкции, уменьшающие процесс теплопередачи и выполняющие роль основного термического сопротивления в конструкции. Термин также может означать материалы для выполнения таких элементов или комплекс мероприятий по их устройству.

Остановимся на теплоизоляции, которую представляет «Завод ЛИТ».

«Завод ЛИТ» основан в 1979 году. Основными направлениями деятельности являются:

- Выпуск энергосберегающих материалов на основе высокополированной алюминиевой фольги, работающих по принципу отражения теплового потока (отражательная теплоизоляция), предназначенных для утепления ограждающих конструкций жилых и промышленных зданий. (в соответствии с ГОСТ 56734-2015 «Здания и сооружения. Расчет показателя теплозащиты ограждающих конструкций с отражательной теплоизоляцией»)

- Выпуск материалов из вспененного полиэтилена, предназначенных для технической теплоизоляции систем отопления и водоснабжения, вентиляции и кондиционирования, для применения в системе «теплого пола», а также для защиты теплоизоляции от механических повреждений, атмосферных воздействий и ультрафиолетового излучения.

Предприятие успешно развивается на протяжении 38 лет и производит продукцию под торговыми марками: ПЕНОФОЛ®, ТИЛИТ®, АРМОФОЛ®, ТИТАНФЛЕКС®, применяемую в строительстве.

ПЕНОФОЛ®, АРМОФОЛ® — тепло-, гидро, паро-, шумоизоляция, работающая по принципу отражения теплового потока для ограждающих конструкций зданий и изоляции инженерных сетей.

ТИЛИТ® — техническая изоляция для инженерных сетей. Отличается от аналогичных материалов высоким качеством, в течение многих лет успешно применяется на объектах при строительстве и реконструкции сетей.

ТИТАНФЛЕКС® — изолирующий покровный материал, для защиты теплоизоляционного слоя инженерных сетей.