

Использованный метод определения термического сопротивления устройства может быть использован в инженерных расчетах при проектировании высокоэффективных теплообменных аппаратов.

Литература

1. Cominter. – Режим доступа: <http://www.comintersrl.com/azienda.asp/>. – Дата доступа: 02.04.2020.
2. SPC. – Режим доступа: <https://www.spc-hvac.co.uk/>. – Дата доступа: 02.04.2020.
3. Чи, С. Тепловая труба: Теория и практика / С. Чи ; пер. с англ. В. Я. Сидорова. – М. : Машиностроение, 1981. – 207 с.
4. Дан, П. Д. Тепловые трубы : пер. с англ. / П. Д. Дан, Д. А. Рей. – М. : Энергия, 1979. – 272 с.
5. Уонг, Х. Основные формулы и данные по теплообмену для инженеров : справочник : пер. с англ. / Х. Уонг. – М. : Атомиздат, 1979. – 216 с.
6. Применение термосифонов для осушения воздуха / Л. Л. Васильев [и др.] // Агротехника и энергообеспечение. – 2018. – № 2 (19). – С. 7–16.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

О. А. Кныш, А. А. Шкробот

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Н. А. Вальченко

В настоящее время в общественных зданиях в зимний период как минимум 25–50 % тепла расходуется на нагрев приточного воздуха. В летний период в зданиях, оборудованных системами центрального кондиционирования, имеющие место теплоизбытки снимаются за счет охлаждения приточного воздуха. Рост цен на энергоносители стимулирует рост интереса к рекуперации тепловой энергии во вновь проектируемых и реконструируемых системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

Целью работы является энергетическое обоснование применения рециркуляции воздуха с применением центральных каркасно-панельных кондиционеров ВЕРОСА-300.

Актуальность работы заключается в том, что 80 % энергоснабжения базируется на невозобновляемых источниках энергии, поэтому вопрос энергозатрат и энергосбережений является наиболее остро ощущаемым в настоящее время.

В качестве исследуемого объекта был выбран ЕРАМ-центр.

Бизнес-центр ЕРАМ оснащен вентиляторами типа ВР. Основные характеристики работы вентиляторов на приточную и вытяжную систему приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Характеристики оборудования здания на вентиляцию с вытяжной системой

Номер п/п	Марка	Тип	Номер	Вытяжка	Шумоглушитель	N, кВт	Фактическое производство V, м ³ /ч	Фактическое полное давление, Па
1	В-5	ВР-86-77	2,5	Магазины 1-го этажа	–	0,75	1423	643
2	В-6	ВР-86-77	2,5	НТС 1-го этажа, автосалон	–	0,55	1088	611

Окончание табл. 1

Номер п/п	Марка	Тип	Номер	Вытяжка	Шумоглушитель	N, кВт	Фактическое производство V, м ³ /ч	Фактическое полное давление, Па
3	В-7	ВР-86-77	2,5	Автосалон, НТС, кабинеты 2-го этажа		0,55	955	586
4	В-9	ВР-86-77	3,15	Магазин 2-го этажа		1,1	1675	796
5	В-11	ВР-86-77	4	Магазины 3-го этажа	+	1,1	3295	616
6	В-15	ВР-86-77	5	4–5-й этаж	+	1,5	4104	722
7	В-16	ВР-86-77	3,15	Офисы 5-го этажа	+	1,1	1781	817
8	В-21	–	–	–	+	–	–	–
						<i>Итого</i>	14321	

Таблица 2

Характеристики оборудования здания на вентиляцию с приточной системой

Номер п/п	Марка	Тип	Приточная	Шумоглушитель	N, кВт	Фактическое производство V, м ³ /ч	Фактическое полное давление, Па
1	П-1	VR70-40/35,4D	Магазины 1-го этажа, вестибюль	–	3,35	2233,7	752
2	П-2	VR60-35/31,4D	Автосалон, кабинеты при автосалоне 1-го и 2-го этажей	–	2,48	1430,1	627
3	П-4	VR80-50/31,4D	Офисные помещения 4-го этажа	+	4,98	3320,8	911
4	П-5	VR60-35/31,4D	Офисные помещения 5-го этажа	+	2,48	1342,6	656
5	П-6	VR60-35/31,4D	Офисные помещения 5-го этажа		2,48	610,4	698
6	П-7	VR80-50/40,4D	Офисные помещения 5-го этажа	+	4,98	1710,1	927
					<i>Итого</i>	10647,7	

Был произведен расчет теплоутилизатора-нагревателя и теплоутилизатора-охлаждителя с промежуточными теплоносителями – вода и пропиленгликоль.

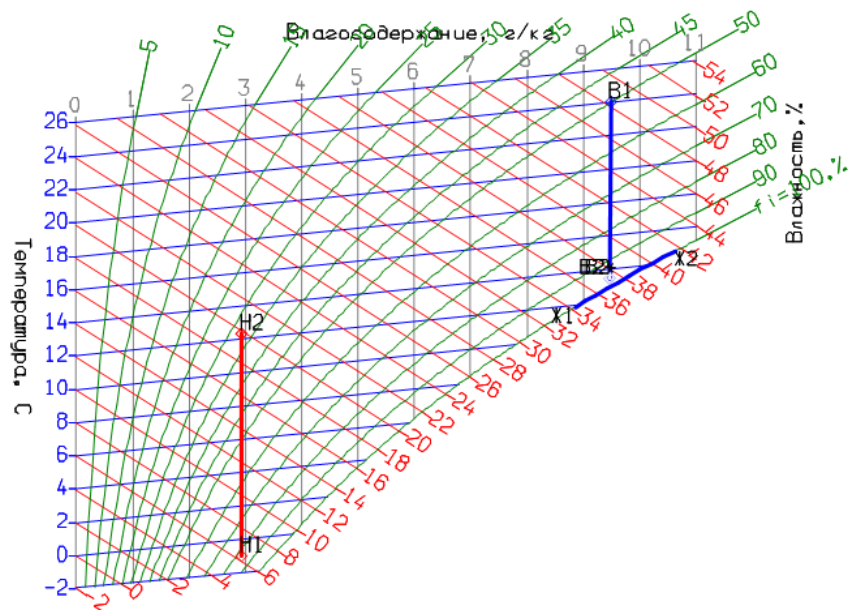


Рис. 1. Цикл подогрева воздуха в рециркуляционной системе вентиляции и кондиционирования

Исходя из расчета получаем экономию в 14,8 кВт. Отопительный период составляет 188 сут. Рассчитаем количество тепла и сумму в денежном эквиваленте, сэкономленные за этот период:

$$Q = 0,01273 \cdot 188 \cdot 24 = 57,438 \text{ Гкал} - \text{экономленное тепло.}$$

$$\text{Стоимость 1 Гкал} = 89,25 \text{ р.}$$

$$C = 57,438 \cdot 89,25 = 5126,34 \text{ р. без учета НДС.}$$

$$C = 5126,34/1,2 = 4271,95 \text{ р. с учетом НДС (20 \%)}.$$

Рентабельность применения данного оборудования. Стоимость двух теплообменников составляет 12500 бел. р., автоматика и дополнительное оборудование – 5000 бел. р., пуско-наладочные работы – 875 бел. р., проектные работы – 1750 бел. р. Сумма всего оборудования – 20125 бел. р.

Окупаемость оборудования:

$$O = 20125/4271,95 = 4,71 \text{ отопительных сезона.}$$

Предварительный расчет обосновывает энергетическое применение систем рециркуляции воздуха. По сравнению с приточными и вытяжными системами подачи воздуха рециркуляционная система позволяет снизить энергопотребление на нагрев воздуха, а иногда и на охлаждение, так как тепловая мощность нагревателя или охладителя расходуется в основном на изменение температуры только той части воздуха, которая забирается с улицы.