Ефименко А.В.

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого**Гомель, Республика Беларусь*

doi: 10.18411/lj2016-5-2-10

Разработка методики определения аэродинамических характеристик воздухонагревателя кондиционера центрального каркасно-панельного ВНВ-243.1

Кондиционеры центральные (приточные камеры) каркасно-панельные КЦКП предназначены для использования в системах вентиляции и кондиционирования воздуха помещений различного назначения и позволяют осуществлять все процессы обработки воздуха: фильтрацию, нагрев, охлаждение, осушку, увлажнение, рекуперацию и регенерацию тепла и холода, шумоглушение, дезинфекцию (обеззараживание воздуха) и поддерживать в обслуживаемом помещении искусственный климат с заданными параметрами.

Кондиционеры могут поставляться с приборами автоматики и управления собственной сборки. Центральные кондиционеры КЦКП включают в себя унифицированные типовые секции, предназначенные для обработки воздуха.

Рисунок 1 – Принципиальная схема центрального каркасно-панельного кондиционера

Объёмный расход воздуха, проходящий через кондиционер:

$$G_{\text{возд}} = w_{\text{кл}}^{\text{cp}} F_{\text{кл}}, \text{ м}^3/\text{с}, (1)$$

где $w_{\text{кл}}^{\text{cp}}$ – средняя скорость движения воздуха поступающего в приточную камеру через воздухозаборный клапан, м/с; $F_{\text{кл}}$ – площадь поперечного сечения воздухозаборного клапана, м².

Средняя скорость движения воздуха в приточной камере:

$$w_{\text{кам}}^{\text{cp}} = w_{\text{кл}}^{\text{cp}} \frac{F_{\text{кл}}}{F_{\text{кам}}}, \text{ м/с}, (2)$$

где $F_{\text{кам}}$ – площадь поперечного сечения приточной камеры кондиционера, м².

Удельная воздушная нагрузка фильтра:

$$G_{\phi} = \frac{G_{\text{возд}}}{F_{\phi}}, \text{ м}^3/(\text{с} \cdot \text{м}^2), (3)$$

где F_{ϕ} – площадь фильтра, м²; для рассматриваемого кондиционера $F_{\phi} = F_{\text{кам}}$.

Динамическое давление в i -м [здесь $i = \text{I, II либо III}$] сечении кондиционера:

$$P_{\text{д}}^i = \frac{(w_{\text{кам}}^{\text{cp}})^2}{2g} \rho^i, \text{ Па}, (4)$$

где $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения; $\rho_{\text{возд}}^i$ – плотность воздуха в i -м сечении кондиционера, определяемая по температуре $t_{\text{возд}}^i$, кг/м³.

Полное давление в i -м сечении кондиционера:

$$P_{\text{п}}^i = P_{\text{ст}}^i + P_{\text{д}}^i, \text{ Па}, (5)$$

где $P_{\text{ст}}^i$ – статическое давление в i -м сечении кондиционера, Па.

Полные давления воздуха на входе и выходе из воздухонагревателя соответственно:

$$P'_{\text{п(ВН)}} = P_{\text{п}}^{\text{II}} - Rl_1, \text{ Па}; \quad (6)$$

$$P''_{\text{п(ВН)}} = P_{\text{п}}^{\text{III}} + Rl_2, \text{ Па}, \quad (7)$$

где R – удельные потери давления на трения в приточной камере, Па/м; l_1 и l_2 – длины отрезков (см. рис.) от точек подключения датчиков давления РЕ2 и РЕ2' до места входа и выхода воздуха из воздухонагревателя, соответственно, м. Величина R определяется в зависимости от значения $w_{\text{кам}}^{\text{ср}}$ для эквивалентного диаметра приточной камеры $d_{\text{экв}} = 500$ мм.

Потери полного давления воздуха в воздухонагревателе:

$$\Delta P_{\text{ВН}} = P'_{\text{п(ВН)}} - P''_{\text{п(ВН)}}, \text{ Па.} \quad (8)$$

Рассчитать аэродинамическое сопротивление (потери полного давления) воздухонагревателя с использованием эмпирического соотношения :

$$\Delta P_{\text{ВН}}^{\text{эмп}} = B(w_{\text{кам}}^{\text{ср}})^M, \text{ Па,} \quad (9)$$

где B и M – эмпирические коэффициенты, зависящие от количества рядов трубок по ходу воздуха и шага пластин. Для воздухонагревателя ВНВ 243.1 $B =$, $M =$.

Определить относительную степень расхождения между аэродинамическими сопротивлениями воздухонагревателя, найденными разными способами:

$$\delta_{\text{ВН}} = \frac{|\Delta P_{\text{ВН}} - \Delta P_{\text{ВН}}^{\text{эмп}}|}{\frac{1}{2}(\Delta P_{\text{ВН}} + \Delta P_{\text{ВН}}^{\text{эмп}})} \cdot 100, \%. \quad (10)$$

Полные давления воздуха на входе и выходе из фильтра соответственно:

$$P'_{\text{п(Ф)}} = P_{\text{п}}^{\text{I}} - Rl_1, \text{ Па;} \quad (11)$$

$$P''_{\text{п(Ф)}} = P_{\text{п}}^{\text{II}} + Rl_2, \text{ Па,} \quad (12)$$

где l_3 и l_4 – длины отрезков (см. рис.) от точек подключения датчиков давления РЕ3 и РЕ2 до места входа воздуха в фильтр и входа воздуха в воздухонагреватель, соответственно, м.

Потери полного давления воздуха в фильтре:

$$\Delta P_{\text{Ф}} = P'_{\text{п(Ф)}} - P''_{\text{п(Ф)}}, \text{ Па.} \quad (13)$$

Литература:

1. Белова, Е.М. Центральные системы кондиционирования воздуха в зданиях / Е.М. Белова. – М: Евроклимат, 2006. – 640 с.
2. Минин В.Е. Воздухонагреватели для систем вентиляции и кондиционирования воздуха / В.Е. Минин – М: Стройиздат, 1976. – 200 с.