

Петрукович А.С., Каперейко Ю.В.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫТЕСНЯЮЩЕГО ТИПА ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-16. Научный руководитель: Янчилин П.Ф., м.т.н., ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции.

Создание и поддержание оптимальных параметров микроклимата помещений общественных зданий в настоящий момент возможно благодаря системам кондиционирования воздуха. Важную роль в создании комфортных климатических условий играет воздухораспределение, осуществляемое различными видами воздухораспределителей исходя из двух установившихся принципов: смешивания и вытеснения. Вытесняющие СКВ предполагают вытеснение вредных веществ из рабочей зоны, и создание “воздушных оазисов” с требуемыми климатическими параметрами. Такая система предполагает установку низкоскоростных воздухораспределителей непосредственно в рабочей зоне [1].

Для анализа эффективности вытесняющей СКВ возьмем модель помещения конференц-зала на 100 человек объемом 1164 м³ с разветвленной приточно-вытяжной системой кондиционирования для города Пружаны. Расчетное помещение имеет категорию 3а – помещение с массовым пребыванием людей, в котором люди находятся преимущественно в положении сидя без верхней одежды [2].

Таблица 1. Расчетные параметры воздуха

Периоды года	Наружный воздух			Внутренний воздух	
	Температура наружного воздуха $t_n, ^\circ\text{C}$	Энтальпия наружного воздуха $I_n, \text{кДж/кг}$	Скорость ветра $v, \text{м/с}$	Температура внутреннего воздуха $t_v, ^\circ\text{C}$	Относительная влажность внутреннего воздуха $\varphi, \%$
Теплый	24,8	50,4	2,5	25	60
Холодный	-22	-20,5	3,2	20	30

Таблица 2. Количество вредных выделений в расчетном помещении.

Объем помещения, м ³	Расчетный период	Тепловые избытки кДж/ч		Влаговыведения, кг/ч	Газовые выделения л/ч
		Явные	Полные		
1164	ТП	81965	108695	10,64	2501
	ХП	39164	56480	6,94	2501

По результатам проведенных расчетов получаем, что в вытесняющей СКВ:

Температуры приточного воздуха для теплого и холодного периода составили соответственно 23[°]С и 18,3[°]С. Температуры удаляемого воздуха: $t_{уд}^{тп} = 28.1^\circ\text{C}$; $t_{уд}^{хп} = 20.8^\circ\text{C}$. Расчетный воздухообмен $G_{п}^p = 13326 \text{ м}^3/\text{ч}$.

При расчете воздухораспределения при помощи программы MagiCaD Connect были подобраны низкоскоростные напольные воздухораспределители DVCE-400-2H в количестве 4 штук и DBCa-400-3V в количестве 16 штук. В качестве вытяжных устройств приняты DA-370-T-315 в количестве 20 штук. Аэродинамический расчет произведен в программном комплексе MagiCaD 2020 for Revit 2020. Потери давления

в приточной сети СКВ по главному направлению составили $\Delta P = 228$ Па. Потери давления в вытяжной сети СКВ по главному направлению $\Delta P = 254$ Па.

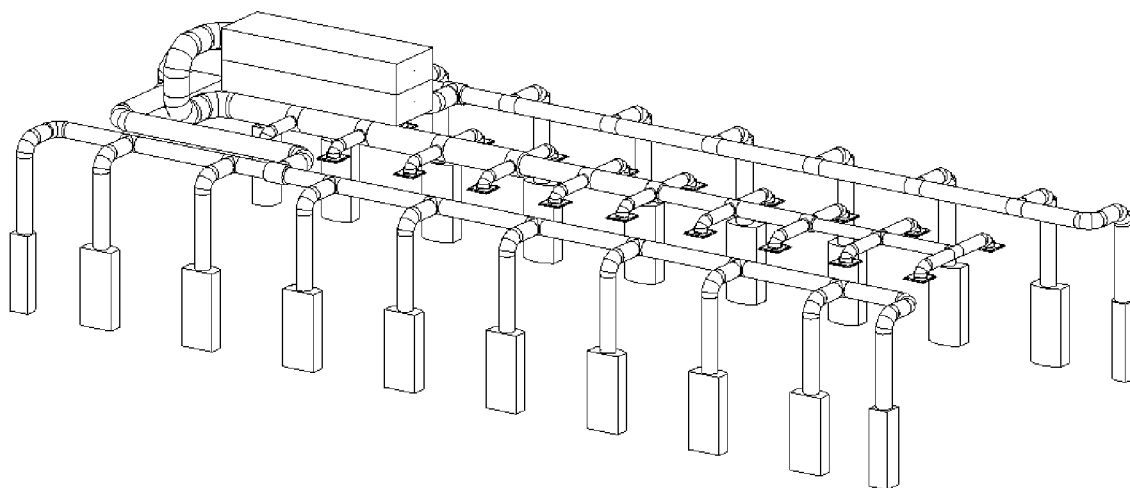


Рисунок 1 – 3D модель вытесняющей системы кондиционирования помещения

Таблица 3. Диаметры воздуховодов и их метраж, применяемые при проектировании вытесняющей СКВ

Длина, м	Диаметр, мм
Приток	
1,40	630
14,30	500
100,80	400
Вытяжка	
8,20	630
3,30	500
3,70	400
23,90	315

Вытесняющие СКВ целесообразно применять в помещениях, к климатическим условиям которых предъявляются особые требования, т.к. такие системы поддерживают наилучшее качество воздуха в помещении. Наилучшими помещениями для установки таких систем являются различные зрительные залы театров и кинотеатров, поточные аудитории университетов. Однако, необходимость повышать приточную температуру при устройстве СКВ с подачей в рабочую зону влечёт за собой значительное увеличение расчётных расходов приточного воздуха, необходимого для ассимиляции выделяющихся вредных веществ, что в свою очередь приводит к укрупнению диаметров приточных воздуховодов. Специфика расположения приточных устройств предполагает удлинение воздуховодов, уменьшение свободной площади пола (при условии, что ПУ напольные), а также необходимость вписывать в интерьер или всячески маскировать приточные воздуховоды. Вместе с приточной системой увеличивается и вытяжная система. Всё вышеперечисленное приводит к значительному удорожанию системы.

Список использованных источников:

1. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: Учебное пособие, 2017 – Дячек П.И.
2. СН 4.02.01-03-2019 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».