

УДК 697.922

## ОРГАНИЗАЦИЯ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫМИ ВОЗДУХОВОДАМИ В КУЛЬТОВЫХ ЗДАНИЯХ

**Д. А. ВАСИЛЕВИЧ, Е. В. БОБКОВА**

*(Представлено: канд. техн. наук, доц. Т. И. КОРОЛЕВА, канд. техн. наук С. И. ПИВОВАРОВА)*

*Рассмотрен вопрос организации воздухораспределения текстильными воздуховодами в культовых зданиях с целью удаления вредных веществ и обеспечения комфортных условий для пребывания людей.*

Ключевым фактором комфорта внутри любого помещения, в первую очередь культового здания, как места массового пребывания людей, является качество воздуха в помещениях данных зданий и сооружений.

Храм – это общественное здание, куда ежедневно приходит большое количество прихожан. Во время проведения богослужения в помещение храма от людей выделяется большое количество тепла, влаги, а также углекислого газа CO<sub>2</sub>. От горящих свечей и лампад также выделяется теплота, сажа и CO<sub>2</sub>. Повышение уровня влажности воздуха приводит к выпадению конденсата на внутренней поверхности строительных конструкций и церковной утвари, что, в свою очередь, приводит к появлению плесени.

Основная задача системы вентиляции в храме – удаление вредных веществ и обеспечение достаточного количества свежего воздуха для комфортного пребывания людей [1].

Для решения этой задачи нами рассмотрен вопрос применения текстильных воздухораспределителей в системах вентиляции культовых зданий для организации воздухообмена [2]. Текстильные воздухораспределители в системах вентиляции уже применяются в разных странах мира.

Современные теоретические и экспериментальные исследования направлены на поиски путей совершенствования существующих систем вентиляции, исследованию новых типов воздухораспределительных устройств, к числу которых относятся текстильные воздухораспределители [3].

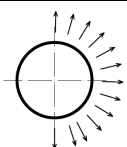
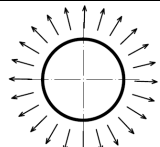
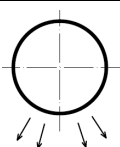
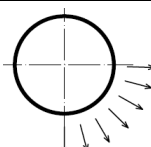

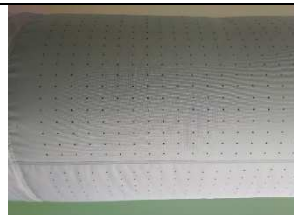

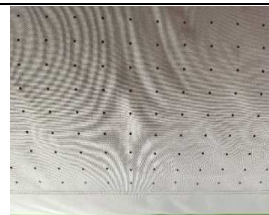
Текстильные воздуховоды могут иметь не только стандартные формы поперечных сечений. Многообразие цветов тканей и семь стандартных форм сечений текстильных воздуховодов позволяют любому помещению соответствовать всем эстетическим и дизайнерским требованиям. Данный критерий важен, когда идет речь о системах вентиляции в культовых зданиях и сооружениях, которые не должны нарушать их интерьер.

Основные способы раздачи приточного воздуха с помощью текстильного воздухораспределителя: проницаемая ткань, микроперфорация, перфорация, малые сопла и большие сопла.

Нами было проведено исследование текстильных воздухораспределителей с различным видом перфорации и микроперфорации.

Экспериментальная установка представляла собой осевой вентилятор с частотным преобразователем и систему из текстильных воздухораспределителей с разными видами перфорации, которые представлены в таблице 1, как четыре экспериментальных образца.

Таблица 1. – Виды перфорации экспериментальных образцов.

Виды перфорации экспериментальных образцов текстильных воздухораспределителей			
Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Перфорация	Микроперфорация	Перфорация	Микроперфорация
			
			

Исследовались четыре системы диаметром 500 мм: две системы длиной 20 м, две системы длиной 3 м.

Каждая система делилась на равные участки, в сечении которых производились замеры скорости воздушного потока внутри воздухораспределителя  $v$  м/с, динамического давления  $P_d$  Па, статического давления  $P_{ст}$  Па, полного давления  $P_n$  Па и скорости воздушного потока  $v_b$  м/с на выходе из отверстий перфорации и микроперфорации. Каждый из параметров в каждой точке измерялся по 3 раза [4].

Для измерения аэродинамических параметров воздуха были использованы следующие приборы: газоанализатор Testo 335 с трубкой Пито для измерения скорости и давления воздушного потока внутри воздухораспределителя; термоанемометр МЕГЕОН 11005 с выносным датчиком для измерения скорости воздушного потока на выходе из перфорированных отверстий.

Скорость воздуха на выходе из воздуховода замерялась на расстоянии 0,1 м, 0,5 м, 1 м, 1,5 м и 1,7 м от воздухораспределителя с перфорацией и на расстоянии 0,05 м от воздухораспределителя с микроперфорацией.

В результате экспериментальных измерений были построены эпюры скоростей внутри воздуховода и графики скорости воздуха на расстоянии от воздухораспределителя. Исходя из проведенных экспериментов и анализа результатов, мы можем предложить следующие схемы подачи воздуха, представленные на рисунках 1, 2.

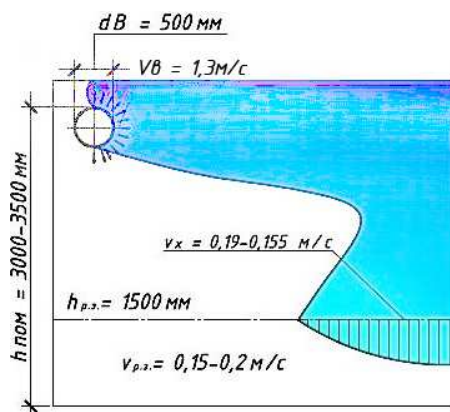


Рисунок 1. – Схема подачи воздуха через текстильный воздухораспределитель образец № 1 – боковая перфорация 180°, направленная под углом 90°

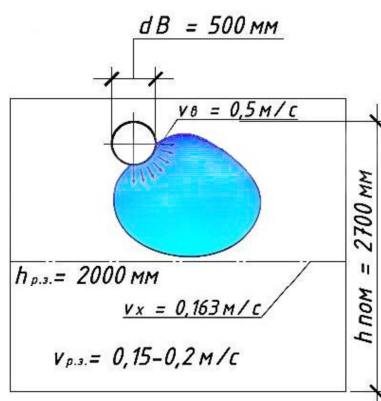


Рисунок 2. – Схема подачи воздуха через текстильный воздухораспределитель образец № 4 – микроперфорация 45°, направленная под углом 125°

По результатам исследований воздухораспределители с боковой перфорацией 180°, направленной под углом 90° (длина перфорированного воздуховода принималась 3 м), схема которой представлена на рисунке 1, рекомендуется применять, когда воздуховод достаточно удален по высоте от рабочей зоны от 3 до 8 метров. Этот способ воздухораспределения позволяет раздавать воздух в помещениях культового здания в зону нахождения прихожан в помещении для молящихся, над солея; над певчими, в алтаре, в трапезной достигая нормируемых значений скорости воздушного потока в рабочей зоне и обеспечивая

требуемый воздухообмен в каждом помещении. Количество рядов перфорации, а также угол распределения воздушного потока подбирается в каждом случае индивидуально. Кроме того, ряды перфорации могут быть выполнены как равномерно по всей длине текстильного воздухоораспределителя, так и отдельными участками. Направленная в бок перфорация позволит разместить воздуховоды вдоль стен, колонн и арок, что в свою очередь не будет нарушать внешний вид залов культового здания. Перфорация, выполненная таким образом, позволит направить воздушный поток ближе к центру помещения.

Текстильные воздуховоды с микроперфорацией  $45^\circ$ , направленной под углом  $125^\circ$ , (длина перфорированного воздуховода принималась 20м), для которых схема представлена на рисунке 2, позволят сосредоточенно подавать воздух в помещение с небольшими скоростями. Однако, воздухоораспределители с микроперфорацией, лучше использовать в невысоких помещениях, размещая воздуховоды на высоте от 2,0 м до 2,7 м, и применяя их, например, для таких помещений, как солея с клиросом, или под балконами, где стоят прихожане во время службы, или в притворах.

Из всего выше представленного следует вывод, что с помощью текстильных воздухоораспределителей можно создать оптимальные условия микроклимата в культовых зданиях с соблюдением всех санитарно-гигиенических норм.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Культовые здания и сооружения. Здания, сооружения и комплексы православных храмов. Правила проектирования = Культавыя будынкi і збудаванні. Будынкi, збудаванні і комплексы праваслаўных храмаў. Правiлы праектавання: ТКП 45-3.02-83-2007. – Введ. 01.04.2008. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2008 г. – 46 с.
2. Василевич, Д.А. Ресурсо-энергосберегающие системы обеспечения микроклимата в культовых зданиях / Д.А. Василевич, Е.В. Бобкова, Т.И. Королёва, С.И. Пивоварова // Збірник наукових праць Міжнар. наук.-практ. онлайн-конф. «ENVIRONMENT PROTECTION – 2020» присвяч. Всесвітн. дню охорони довкілля, Випуск 1., Київ, 5 черв. 2020 р. / Київськ. націон. ун-т будiвн. і архiт.; редкол.: П.М. Куліков П.М. [та інш.]. – Київ, 2020. – С.118-122.
3. Вентиляция зданий. Воздухораспределительные устройства. Общие технические условия = Вентыляцыя будынкаў. Павеатраразмеркавальныя прылады. Агульныя тэхнічныя ўмовы: ГОСТ 32548-2013. Введ. 11.06.2015. – Минск: Госстандарт, 2016 г. – 14 с.
4. Вентиляция зданий. Воздухораспределительные устройства. Аэродинамические испытания и оценка применения для вытесняющей вентиляции = Вентыляцыя будынкаў. Павеатраразмеркавальныя прылады. Аэрадынамічныя выпрабаванні і ацэнка прымянення для выцясняячай вентыляцыі: ГОСТ 32549-2013 (EN 12239:2001). Введ. 03.01.2006. – Минск: Госстандарт, 2016 г. – 12 с.