

сопротивления срезу при продавливании (таблица 1). При этом среднее значение отношения V_{exp} / V_{calc} должно быть близко к единице при минимальном значении коэффициента вариаций. Использование указанных математических статистик в данном случае оправдано, так как распределение отношений V_{exp} / V_{calc} очень близко к нормальному распределению.

Заключение. Из сравнительного анализа статистических параметров (таблица 2) следует, что наиболее точной можно считать разработанную УМ МСFT-1, которая обладает достаточно близким к единице средним значением отношений V_{exp} / V_{calc} (0,975), наименьшими из анализируемых моделей: размахом данных, стандартным отклонением ($\sigma = 0,158$), коэффициентом вариации отношений V_{exp} / V_{calc} ($C_v = 16,2\%$), коэффициентом вариации вектора ошибок δ ($V_\delta = 16,2\%$), отклонение от единицы поправочного коэффициента для среднего значения отношений V_{exp} / V_{calc} (1,3%). При этом коэффициент корреляции значений V_{exp} и V_{calc} наиболее близок к единице ($r_{ik} = 0,984$).

Список использованных источников:

1. Menin, R.C.G. Smeared Crack Models for Reinforced Concrete Beams by Finite Element Method / R.C.G. Menin, L.M. Trautwein, T.N. Bittencourt // *Ibracon Structures Materials Journal*. – Volume 2, Number 2 (June, 2009), p. 166 – 200.
2. Тур В.В. Новые подходы к определению сопротивления срезу балочных элементов без поперечного армирования: часть 1 – обзор расчетных моделей / В. В. Тур, А. П. Воробей // *Вестник БрГТУ*. – 2019. №1 : Строительство и архитектура. – С.15-22.
3. Vecchio, F. J. The modified compression-field theory for reinforced concrete elements subjected to shear / F. J. Vecchio, M. P. Collins // *ACI Journal Proceedings*. – 1986. – Vol. 83, iss. 2. – P. 219-231.
4. Тур В.В. Кондратчик А.А. Расчет железобетонных конструкций при действии перерезывающих сил// Брест, БГТУ.– 2000.– 400 с.
5. Основы проектирования строительных конструкций = Основы проектирования будаунических конструкций : ТКП EN 1990-2011. – Введ. 15.11.2012. – Минск : СЕН/ТС 250 «Конструкционные Еврокоды» : Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2011. – 70 с.

Сальникова С.Р., Сопин Ю.Ю.

МЕТОДЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИЯХ

Брестский государственный технический университет, ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

Сегодня встала необходимость организовать обеззараживание воздуха в помещениях массового скопления людей. Организация воздухообмена, очистки и дезинфекции воздуха — один из методов профилактики распространения инфекционных заболеваний с аэрогенным механизмом передачи. Выделяясь из дыхательных путей источника инфекции, бактерии и вирусы попадают в воздушную среду и в дыхательные пути восприимчивого человека. В данной цепочке воздух — фактор передачи, который при определенных условиях (замкнутые пространства, перетекание потоков воздуха из одного помещения в другое, высокая скученность

людей и др.) может стать причиной массового распространения инфекции. Вентиляционная техника для уничтожения бактерий и вирусов не была предметом первой необходимости и многие специалисты не знают, какие способы и приборы можно использовать для обеззараживания воздуха в помещении.

Загрязнители воздуха делятся на: газообразные, аэрозольные и микробиологические. Чтобы очистить воздух от всех классов загрязнителей необходимо ознакомиться с технологией очистки воздуха от загрязнений.

Технологии обеззараживания воздуха.

1. *Ультрафиолетовое излучение* — это обеззараживание с помощью ультрафиолета (УФ лампы, размещенные в секциях воздуховодов) [1] — уничтожают болезнетворные микроорганизмы. При этом разные виды микроорганизмов восприимчивы к разным диапазонам ультрафиолетового спектра. Наиболее чувствительны к УФ свету бактерии. Затем в порядке убывания чувствительности идут грибы, дрожжи, бактериальные споры и вирусы. УФ лампы в современных очистителях воздуха (AirComfort) имеют диапазон 365 нм. Коронавирус, размеры которого приближаются к 100 нм, подвержен воздействию ультрафиолета и температуры. Поэтому его можно ослабить и впоследствии уничтожить ультрафиолетом. Для обеспечения нужного эффекта УФ лампа должна быть включена 24 часа в сутки и только при отсутствии людей в комнате

2. *Озонирование воздуха* — уничтожение бактерий, вирусов и грибков с помощью озона. Озон — это газ, который образуется при действии электрического разряда, а также ультрафиолетового света на кислород. Обеззараживающий эффект озона в 3-5 раз выше, чем ультрафиолетового излучения, т.к. озон оказывает разрушающе-окисляющее воздействие на стенки клетки и цитоплазму, полностью разрушая их структуру. Устойчивых к воздействию озона форм микроорганизмов крайне мало. Взаимодействие озона с живой микрофлорой заканчивается механическим разрушением клетки. Но при всех положительных качествах озон является ядовитым газом не только для микроорганизмов, но и для человека. Поэтому озонаторы воздуха допустимы только без присутствия людей.

3. *Фотокатализ* — способ глубокой очистки воздуха от любых органических и неорганических загрязнителей. Фотокаталитический фильтр состоит из 2 элементов: двуокись титана, нанесенный на поверхность и УФ лампа. Ультрафиолетовое излучение лампы активирует двуокись титана, превращая ее в катализатор процессов окисления. В данном случае интенсивность процессов окисления, т.е. разложение любого вещества на безвредные составляющие, возрастает в сотни раз. Микроорганизмы (вирусы, бактерии, грибы, споры, плесень, табачные смолы, фенол и др.) теряют способность к размножению и полностью разрушаются. Применение фотокатализа имеет определенные трудности: фотокаталитические фильтры сложны в изготовлении и применении; необходима большая площадь поверхности с двуокисью титана; для запуска фотокатализа нужна УФ лампа правильного диапазона, желательно светодиодная, а не ртутная; процесс фотокаталитической очистки протекает эффективно только при небольших объемах проходящих через фильтр воздуха.

Чтобы очистить воздух от всех классов загрязнителей, в современных воздухоочистителях [4], как правило, применяются несколько типов фильтров.

Виды фильтров:

1. *Пылевые фильтры* — удаляют из воздуха механические частицы — пыль, сажу, пыльцу растений, шерсть животных.

2. *Электростатический фильтр* — используется для очистки воздуха от самой мелкой пыли, аэрозолей, дыма, сажи, копоти и любых механических частиц.

3. *Угольные фильтры* — поглощают (адсорбируют) неприятные запахи и другие соединения органической и элементарорганической природы.

4. *Фотокаталитические фильтры* — очищают воздух от неприятных запахов, токсичных газов, аллергенов, а также вирусов, бактерий и спор плесени. Загрязнители адсорбируются на поверхности фотокатализатора и под действием ультрафиолетового излучения разлагаются до безвредных составляющих воздуха — углекислого газа, воды и атмосферного азота.

5. *Озонирование* — окисление органических и биологических загрязнителей при их взаимодействии с озоном. Относится к чрезвычайно опасным веществам.

6. *Ультрафиолетовое (УФ) бактерицидное излучение* — является частью спектра электромагнитных волн оптического диапазона, применяется в качестве профилактического санитарно-противоэпидемического средства, направленного на подавление жизнедеятельности микроорганизмов на поверхностях и в воздушной среде помещений.

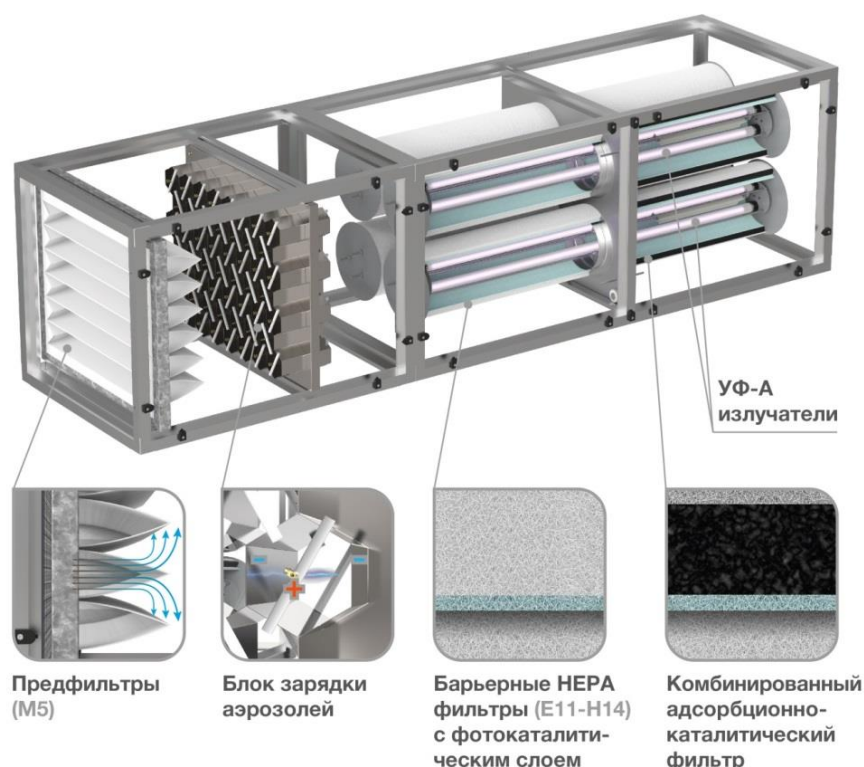


Рисунок 1 – Канальный очиститель воздуха «АэроЛайф™»

При наличии централизованных систем вентиляции и кондиционирования воздуха в целях профилактики вирусной заболеваемости людей необходимо соблюдать условия для обеспечения заданной (нормируемой) чистоты воздуха [3]:

- Подача в помещение заведомо чистого воздуха за счет забора наружного воздуха из чистой зоны на высоте не менее 2 м от поверхности земли, его последующей очистки фильтрами, периодической очистки и дезинфекции систем вентиляции и кондиционирования;
- Подача в помещение достаточного количества чистого воздуха и удаление из него грязного воздуха за счет обеспечения кратности воздухообмена, работы вентиляции в непрерывном режиме;
- Исключение возможности перетекания воздуха из «грязных» помещений в «чистые» за счет организации автономных систем вентиляции отдельных групп помещений, преобладания притока над вытяжкой в асептических помещениях и

вытяжки над притоком в помещениях инфекционного профиля, подачи воздуха в верхнюю зону помещений и удаления его из верхней зоны или одновременно из верхней и нижней зон, максимального удаления друг от друга приточных и вытяжных решеток в пределах одного помещения;

- Обеззараживание воздуха в помещениях;
- Очистка и дезинфекция систем вентиляции и кондиционирования (воздуховодов, фильтров грубой и тонкой очистки воздуха), замена фильтров высокой очистки [2].

При проектировании одновременно вытяжной и приточной вентиляции, при подборе оборудования необходимо применять комплексную технологию очистки и обеззараживания приточного и рециркуляционного воздуха.

Канальные воздухоочистители [5] во много раз улучшают показатели поступающего и выходящего из помещения воздуха. Используемый в них метод фотокатализа, а также HEPA фильтры, позволяют извлечь и обезвредить практически любые органические и неорганические примеси, приводящие к возникновению заболеваний легких. Канальный воздухоочиститель с электростатическим блоком имеет ряд преимуществ:

- обладает низким сопротивлением к воздушному потоку, но высокой степенью очистки;
- отличается высокой производительностью;
- имеет фотокаталитические фильтры высокой степени эффективности;
- эффективно удаляет за один проход (до 99 %) крупную и мелкую пыль и бактериальные загрязнители;
- потребляет мало энергии.

Заключение.

Обеззараживание воздуха в системах вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления, использующих режим рециркуляции, является необходимым требованием соблюдения условий санитарно-эпидемиологической безопасности в помещениях промышленных и общественных зданий с большим скоплением людей при длительном пребывании. Грамотный и рациональный подбор оборудования для систем вентиляции и кондиционирования воздуха – это возможность сделать микроклимат помещения практически идеальным.

Список использованных источников:

1. Сальникова С.Р. Установки для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях // Проблемы энергетической эффективности в различных отраслях: материалы научного семинара, Брест, 21 марта 2019 г. – Брест: УО «БрГТУ», 2019. – С. 16–19.
2. Сальникова С.Р. Необходимость очистки и дезинфекции вентиляционных сетей в процессе эксплуатации // Научно-технические проблемы водохозяйственного и энергетического комплекса в современных условиях Беларуси : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 21–23 сентября 2011 г.: в 2-х частях – Брест : Брест. гос. техн. ун-т, 2011. – С. 114–116.
3. Соломай Т. В. Воздухообмен, очистка и дезинфекция воздуха в лечебно-профилактических организациях // «Санэпидконтроль. Охрана труда» №1 2016 / Дезинфекция, дезинсекция, дератизация. – 2016.
4. clear-air.ru Дата доступа: 20.03.2020г. Время доступа: 21.40.
5. airlife.ru Дата доступа 15.03.2020г. Время доступа: 17.20.