

Таблица 1 – Температура воды р. Баба

Дата отбора	Точка отбора	Температура, °С
25.03.2014	выпуск	15
25.03.2015	выпуск	15
	река выше (фоновый участок)	10,2
	река ниже (фоновый участок)	10,6

Как видно из таблицы 1 после сброса сточных вод в р. Баба температура воды возле выпуска была 15°С, а температура воды выше и ниже выпуска составляла 10,2 и 10,6°С соответственно. Разница между температурой воды на выпуске и на фоновых участках составляет почти 5°С. Отбор проб производился в марте месяце, поэтому такая разница в температуре воды является допустимой. Однако, постоянное повышение температуры воды влечет за собой возможное изменение экосистемы водоема-охладителя, обеднение его видового состава, зарастание берегов водорослями и появление других отрицательных последствий.

Таким образом, изменение температуры воды водоема-охладителя вследствие сброса нагретой воды с тепло и электростанций требует повышенного внимания с целью предотвращения возможных негативных последствий для его обитателей.

Список использованных источников:

1. Безносков В.Н. Исследование процесса термического эвтрофирования в водоемах-охладителях АЭС / В.Н. Безносков, М.А. Кучкина // Водные ресурсы, 2002, том 29, №5. с. 610-615.
2. Гидрохимия и гидробиология водоемов-охладителей тепловых электростанций СССР. Киев: Наук. думка, 1971. – 247 с. (36 с.).
3. Топачевский А.В. Цели и задачи гидробиологического исследования водоемов-охладителей тепловых электростанций / А.В. Топачевский, М.Л. Пидгайко // Гидрохимия и гидробиология водоемов-охладителей тепловых электростанций СССР. Киев : Наукова думка, 1971. – С. 6-10.

Клюева Е.В., Сальникова С.Р., Янчилин П.Ф.

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ В УСЛОВИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

Брестский государственный технический университет, кафедра теплогазоснабжения и вентиляции

Большую часть своего времени современные люди проводят в закрытых помещениях и поэтому при проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования важно не только обеспечить необходимые условия для трудоспособности, комфортные условия для жизни, но и эпидемиологическую безопасность. Свежий воздух создает комфортные условия для проживания, повышает иммунитет, улучшает здоровье и самочувствие. Раньше мероприятия по эпидемиологической безопасности обеспечивались в основном только для специфических помещений (например, больничные операционные и реанимации) и такие системы были достаточно дорогими, но теперь они должны проводиться для любых объектов за экономически приемлемые цены. В результате изучения распространения коронавирусной инфекции мировое инженерное сообщество пришло

к единому мнению, что вентиляция в зданиях является важнейшей составляющей в стратегии предупреждения распространения вирусов. В связи с этим разработаны конкретные предложения по системам вентиляции зданий, которые обеспечивают снижение риска распространения коронавирусной инфекции, а также сделан вывод о необходимости разработки новых критериев для оценки качества вентиляции зданий [1]. Однако эти исследования касались главным образом проектирования жилых и общественных зданий и лишь в малой степени — эксплуатации существующих зданий; в основном они относились к учебным зданиям и офисам [2].

Размер частиц коронавируса составляет 80-160 нанометров, и они остаются активными в обычных условиях до трех часов в воздухе помещения и до двух-трех дней на внутренних поверхностях и предметах. Есть риск передачи инфекции воздушным путем через мелкие частицы — меньше пяти микрометров, которые могут оставаться в воздухе в течение нескольких часов и транспортироваться на большие расстояния. Мелкие частицы образуются при кашле и разговоре и не исчезают из воздуха так быстро, как более крупные капли, которые оседают и высыхают. Этот механизм подразумевает, что увеличение вентиляции полезно для удаления большего количества частиц. Лучше вообще поддерживать постоянную вентиляцию, чтобы удалить частицы вируса из здания. Таким образом, риск заражения возрастает в плохо проветриваемых помещениях. В методических рекомендациях по профилактике COVID-19 указано, что согласно п.2.5.3. необходимо обеспечение регулярного проветривания помещений [3]. «Применение максимально возможных режимов естественной вентиляции (постоянного максимально возможного проветривания) позволяет достичь резкого снижения концентрации инфекционного аэрозоля в воздухе помещений и, соответственно, резко снизить риск распространения инфекций через воздух» [4]. Однако в некоторых случаях (на примере вентиляции помещений больниц) эффект может быть обратным: открытые окна способствуют потере аэродинамики всего здания и распространению инфекции. В случае применения естественной вентиляции и рекомендуемых частых проветриваний очень высок риск заражения людей, как в больнице, так и вокруг нее. Так как COVID-19 распространяется воздушно-капельным путем с потоком воздуха, в инфекционных больницах, а также в палатах, где находятся больные, необходимо управление потоками воздуха, его очистка и полное обеззараживание.

Неправильная эксплуатация и обслуживание системы вентиляции могут иметь серьезные негативные последствия, связанные с распространением коронавируса. Частые остановки и запуск системы вентиляции негативно влияют на работу HEPA-фильтров и на бактерицидную среду. Патогенные организмы, которые фильтр удерживает в процессе рабочей нагрузки, могут начать размножение во время остановки системы вентиляции. Более того, поскольку фильтры создают большой перепад давления и могут быть сильно изношены в процессе эксплуатации, запуск системы вентиляции после ее остановки способен спровоцировать проскоки и залповые выбросы накопленных патогенных организмов в воздухопровод.

Чтобы противодействовать распространению вируса при проектировании систем вентиляции и кондиционирования в современных условиях, прежде чем внедрять какие-то элементы систем, необходимо учитывать в техническом задании информацию о том, что это за вирусы, в каких условиях они размножаются и распространяются и какие условия для них являются неблагоприятными. Рассмотрим некоторые особенности, которые можно почерпнуть из доступной информации: 1) размер частиц порядка 80-160 нм; 2) неблагоприятные условия — температура воздуха более 56°C в течение 10 минут способствует уничтожению вируса и воздействие ультрафиолетовых

лучей. Каким образом на основе даже этих простых данных можно продумать систему вентиляции. Во-первых, установка фильтров высокого класса очистки. Однако, даже HEPA-фильтр с самым высоким классом очистки H15 имеет размер ячеек гораздо больший размера частиц вируса, но следует учитывать, что эти фильтры работают не только по методу «сита», а используют способы чистки адгезии и аутогезии (обеспечивающие защиту на молекулярном уровне). Решетка фильтра имеет трехмерный вид, и воздух зигзагообразно проходит через эти отверстия, тем самым обеспечивается более тонкая очистка, нежели те микроны, которые заложены в H15. Но просто поставить фильтр H15 нельзя, необходимо предусмотреть многоступенчатую фильтрацию для длительной и нормальной работы системы. Во-вторых, чтобы нагреть воздух до температуры выше 56°C (и удерживать его в течении 10 минут) необходим воздухонагреватель — самый энергоемкий элемент системы. Нагрев воздуха даже до 18-20°C требует больших затрат энергии, и если нагревать еще на 40°C больше, то эти затраты возрастут в 2-3 раза. Т.е. такой вариант борьбы с коронавирусной инфекцией не практичен. А вот, что касается воздействия ультрафиолетовых лучей, то можно установить специальные УФ-обеззараживатели, которые обеспечат соответствующую обработку воздуха [4].

Еще одна особенность касается увеличения аэродинамического сопротивления вентиляционной установки из-за дополнительной системы очистки и изменения сопротивления фильтров в процессе эксплуатации. Это предъявляет особые требования к вентилятору, который должен быть более высоконапорным, но при этом эффективно работать с оптимальным потреблением энергии. Для этого хорошо подходят вентиляторы с электронно-коммутируемым двигателем с частотным приводом. Таким образом, на основании технического задания, определяются особенности будущей системы. Можно проработать каждый из вариантов, определяя, что можно реализовать и это будет относительно эффективно и экономически оправдано.

На что следует обращать внимание при эксплуатации и обслуживании систем вентиляции. В системах общественных и жилых зданий часто используются фильтры класса G4, которые улавливают достаточно крупные частицы и пыль, но никак не вирусы, что в принципе и не предусматривается. Но на эти обычные вентиляционные фильтры все-таки попадают частицы вирусов и бактерий. И зная, что частицы коронавируса сохраняют свою жизнеспособность до 48 часов на достаточно сухой поверхности, просто находясь на каких-то предметах, можно сказать, что на фильтрах за двое суток может накопиться значительное количество вредных веществ и вирусов. Это говорит о том, что осознавая современную ситуацию, необходимо менять эти фильтры возможно в 2-5 раз чаще, чем это предусмотрено изначально. На частоту замены фильтров могут повлиять такие факторы как близкое расположение к воздухозабору вытяжных отверстий или использование роторных теплоутилизаторов в уже существующих системах с рекуперацией.

Вторым моментом, требующим внимания, это наличие секции охлаждения воздуха и секции увлажнения. Важную роль играют правильное обслуживание и поддержание в чистоте всех элементов системы: охладителя, системы слива, сборника конденсата и др. Поддержание нормальной влажности в помещениях, особенно в отопительный период в условиях самоизоляции очень важно для здоровья. В монолитных многоквартирных домах, например, влажность зимой не превышает 15-20%, что маловато при постоянном нахождении дома и при необходимости работать удаленно. Исследования показали, что при типичных температурах в помещении относительная влажность воздуха выше 40% губительна для многих вирусов. Такая влажность также уменьшает рассеивание в воздухе за счет сохранения

относительно крупных капель, содержащих вирусные частицы, что приводит к их быстрому осаждению на поверхностях помещения, а увлажненный воздух способствует защите лёгких от инфекционных атак. Создавать же более высокую влажность необходимости нет, т.к. вирус устойчив к изменениям окружающей среды и восприимчив только к очень высокой относительной влажности — выше 80% и температуре выше 30°C, которые неприемлемы в помещениях.

Список использованных источников:

1. Serpanen O. Мнение специалиста и ученого: требуются новые критерии проектирования вентиляции // АВОК. – 2021. – № 2.
2. Табунщиков Ю.А. Вентиляция в больницах: кто виноват и что делать? // АВОК. – 2021. – № 2.
3. Методические рекомендации по профилактике COVID-19 [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://minzdrav.gov.by/ru/novoe-na-sayte/metodicheskie-rekomendatsii-po-profilaktike-covid-19/>. – Дата доступа 09.03.2021.
4. Колубков А.Н. Практические рекомендации по борьбе с коронавирусом для систем вентиляции // АВОК. – 2020. – № 4 / Вентиляция.

Бондарь А.В.

АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССОВ ДЕФОРМИРОВАНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ДЕЙСТВИИ НАГРУЗОК

Брестский государственный технический университет, м.т.н., ст. преподаватель кафедры технологии строительного производства

Древесина природный материал обладающий анизотропией характеристик механических и физических свойств. Изменение сопротивления древесины с течением времени, выражающееся в понижении прочности и нарастании деформаций при увеличении продолжительности действия нагрузки положило начало исследованиям в начале XIX века как в СССР так и за рубежом в Медисонской лаборатории США.

Основательное исследование длительного сопротивления проводилось в 1931 г. Ф.П. Белянкиным и В.Ф. Яценко и посвящены вопросам деформирования и сопротивления древесины с учетом ее упруговязких и пластических свойств. На основании экспоненциальных зависимостей деформации и прочности от времени рассмотрены деформирование и сопротивляемость древесины при постоянной нагрузке, ступенчатом нагружении, при машинных испытаниях древесины и в условиях релаксации напряжений. В дальнейших работах Ф.П. Белянкина рассмотрены несущая способность деревянных стержней при сжатии, изгибе и сложном сопротивлении, а также вопросы прочности и ползучести слоистых пластиков. Исследования Ф.П. Белянкина сыграли значительную роль в обосновании и развитии методов расчета элементов деревянных конструкций [1]. Большую роль сыграли исследования процессов деформирования и разрушения древесины при кратковременном и длительном действии нагрузок проведенные Ю.М. Ивановым и под его руководством в лаборатории деревянных конструкций Центрального научно-исследовательского института строительных конструкций им. В.А. Кучеренко [2]. Ю.М. Ивановым установлено, что существенное влияние на работу древесины в