



ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

для обеспечения
безопасной внутренней
среды:

ДОШКОЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ



М. М. Бродач,
профессор МАРХИ,
вице-президент
НП «АВОК»,
председатель
комитета НП «АВОК»
по техническому
нормированию,
стандартизации
и сертификации



А. И. Серегин,
член Президиума
НП «АВОК»,
генеральный
директор компании
«Климатек
Инжиниринг» –
члена НП «АВОК»
категории
«Премиум»

Мы продолжаем обсуждать проблему обеспечения безопасной внутренней среды в социально значимых объектах. Тема сегодняшней статьи довольно актуальная и в то же время совершенно не раскрытая. Если провести некую аналогию с тематикой предыдущей статьи¹, регламентирующая литература для проектирования и создания инженерных решений лечебно-профилактических учреждений хоть и часто противоречит себе, описывая крайне узко очень широкие вопросы и не раскрывая большинство из самых важных, все-таки есть и представлена более чем 40 различными документами. В случае дошкольных и прочих образовательных учреждений (ДОУ) документации просто нет. Как правило, в проектной документации, прошедшей государственную экспертизу, будут фигурировать ГОСТ 30494 [1], СП 118.13330 [2], СП 251.1325800 [3], СП 252.1325800 [4], в которых, без какого-либо преувеличения, практически ни слова нет о вентиляции, будет и обязательная ссылка на СП 60.13330 [5], который, к большому сожалению, также совершенно не охватывает вопросы сегодняшней статьи, а именно создания оптимального микроклимата в помещениях ДОУ.

¹ М. М. Бродач, А. И. Серегин «Экологически ориентированные энергоэффективные решения для обеспечения безопасной внутренней среды в социально значимых объектах: операционные (АВОК, № 2, 2024).

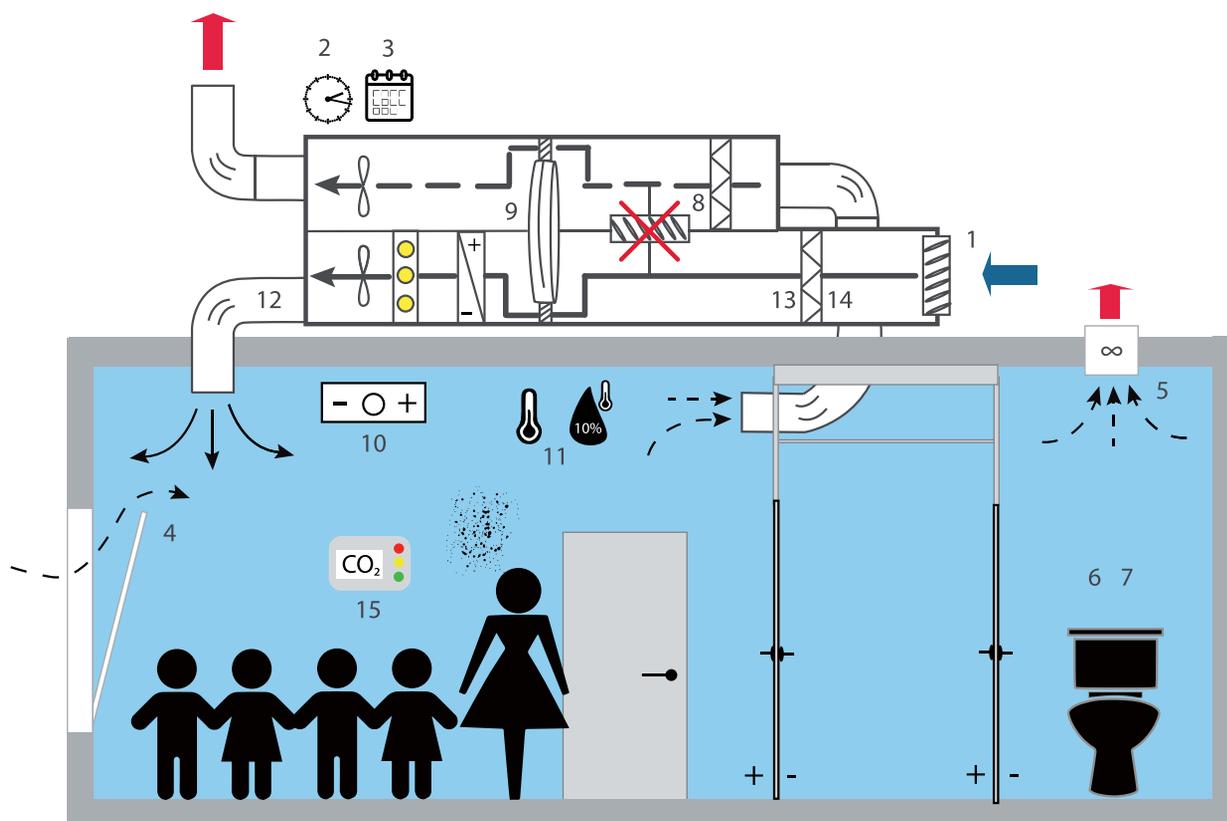
Возможно, проблема отсутствия регламентирующей литературы по проектированию инженерных систем ДОО и других образовательных учреждений обусловлена сложившимися на протяжении десятилетий и устоявшимися типовыми строительными проектами, где стандартная схема воздухоподготовки заключается исключительно в проветривании помещений. Мы не ошибемся, если скажем, что механическая вентиляция представлена исключительно в виде вытяжных систем из санузлов, как правило, граничащих с групповыми ячейками, кухни или столовых и спортивных залов в относительно недавно построенных строениях. Аналогичная ситуация и со среднеобразовательными учреждениями (СОУ). Причем проветривание в групповых ячейках детских садов или классах и других помещениях школ происходит круглогодично – и зимой в -20°C , и летом в $+30^{\circ}\text{C}$. Конечно, проветривание происходит в отсутствие детей в помещении, но каждые 45 минут во время уроков вентиляции физически нет, так

же как ее нет на протяжении практически всего времени пребывания детишек в ДОО, за исключением времени, когда они на прогулке, при условии, что регламент по проветриванию не нарушается.

Абсурдность ситуации становится еще более очевидной при сравнении выделяемой тепловой нагрузки при строительстве ДОО с требуемой нагрузкой в случае размещения полноценных систем вентиляции, базирующихся на комплексе энергоэффективных решений. Она снижается практически в два раза.

Говоря о комплексе энергоэффективных мер (рис. 1), мы подразумеваем и энергоэффективные инженерные решения в совокупности с системой автоматизации, и само вентиляционное оборудование.

Выбор наиболее энергоэффективных инженерно-технических решений, конечно, должен быть произведен на основе климатологии места строительства ДОО и СОУ, доступных ресурсов



■ Рис. 1. Пример энергоэффективной системы вентиляции в групповых ячейках:
 1 – забор наружного воздуха из чистой зоны;
 2, 3 – вариативная работа системы вентиляции;
 4 – возможность естественного проветривания помещения;
 5 – самостоятельная система вытяжной вентиляции санузла;
 6, 7 – помещения санузла;

8 – рециркуляция воздуха;
 9 – рекуперация воздуха;
 10 – индивидуальный контроль температуры в помещении;
 11 – контроль относительной влажности в помещении;
 12 – подача приточного воздуха в помещение;
 13 – фильтры очистки приточного воздуха;
 14 – удаление вытяжного воздуха из помещения

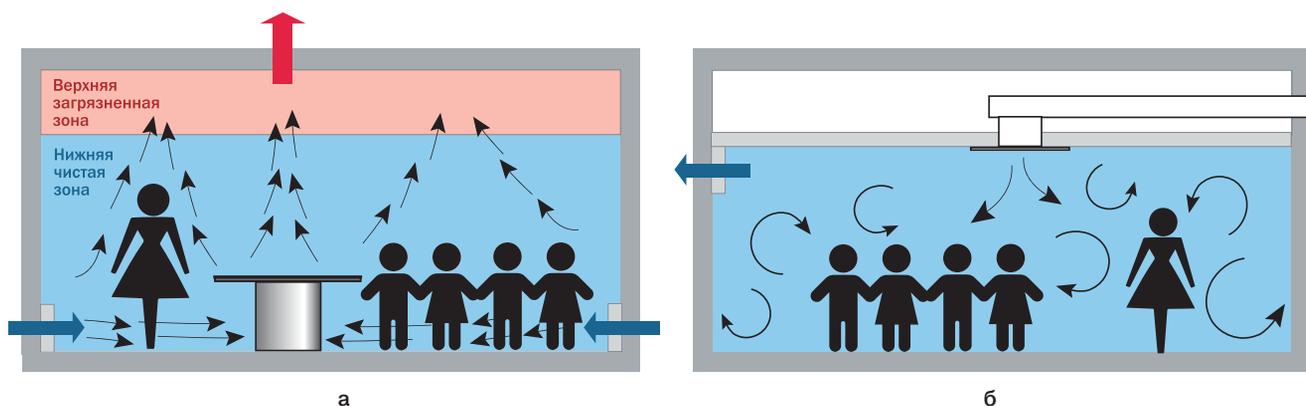


Рис. 2. Пример схемы воздухораспределения в групповых ячейках:
 а – приток из нижней зоны, удаление из верхней зоны (вытесняющий тип воздушных потоков);
 б – приток и удаление воздуха из верхней зоны помещения (турбулентный тип воздушных потоков)

возобновляемой и невозобновляемой энергии и подтвержден технико-экономическим расчетом.

Как правило, на большей части территории нашей страны для достижения высокой энергоэффективности вентиляционных агрегатов достаточно предусмотреть:

- низкую скорость воздушного потока через поперечное сечение установки;
- систему рекуперации с переносом тепла и влаги без передачи патогенной среды;
- вентиляторы с двигателями класса эффективности не менее IE5.

Для достижения высоких значений энергоэффективности систем холодоснабжения достаточно предусматривать:

- компрессоры инверторного типа с электронными регулирующими вентилями, работающие на хладагенте со значением ПГП не более 10;
- вентиляторы конденсаторов холодильных машин с двигателями класса эффективности не менее IE4.

При внимательном рассмотрении представленного примера энергоэффективной системы вентиляции можно сделать условное деление на явные и косвенные элементы. (рис. 1). В случае с явными элементами системы, описанными выше, все довольно понятно и в целом подобные инструменты на сегодняшний день уже довольно рутинны, находя применение в совершенно разноплановых проектах, где в принципе необходимо применение энергоэффективных систем. В то же время стоит обратить внимание и на косвенные элементы системы. В нашем случае стоит обратиться к специфике нахождения детишек на территории ДООУ. Как и в случае с СОУ, на протяжении всего времени пребывания в образовательном учреждении дети постоянно меняют помещения в зависимости от образовательных программ, при этом количество маленьких потребителей кислорода в здании не

меняется, соответственно, такие элементы системы автоматизации, как датчики CO_2 , позволят точно изменять производительность всей системы вентиляции, не расходуя энергоресурс на пустые помещения, например кабинет музыки, столовую или спортивный зал, в случае если они не востребованы в конкретный момент времени. Эффект внедрения подобных решений значительно увеличивается в случае поддержания в обслуживаемых помещениях не только необходимого воздухообмена, но и наличия системы кондиционирования и особенно поддержания параметров относительной влажности, так необходимой в зимний период времени, не говоря уже о системе осушения в случае наличия в составе ДООУ или СОУ бассейна.

Внедряя подобные системы, конечно, не стоит ограничиваться только воздухоподготовкой, важно правильно распределять воздушные потоки, не допуская дутья, сквозняков и застойных зон (рис. 2а, б).

При работе в различных режимах систем вентиляции и кондиционирования для возможности оптимального круглогодичного движения воздушных потоков рекомендуется совмещать вытесняющий и турбулентный (перемешивающийся) типы воздушных потоков.

Не стоит забывать и об элементах системы, требующих особого внимания, например элементах систем увлажнения воздуха, также необходимых для создания комфортных условий пребывания детей в ДООУ или СОУ.

Необходимо уделять этому вопросу особое внимание, поскольку при неправильном проектировании, не говоря об эксплуатации, системы увлажнения могут стать источником распространения патогенной бактериальной среды. В этом вопросе аналогия с ЛПУ максимально схожая: увлажнение необходимо осуществлять паром, приготовленным в парогенераторах из воды питьевого качества, либо адиабатической системой увлажнения водой

Вентиляционные агрегаты, центральные кондиционеры и рециркуляционные модули TW.



Установки серии TWH подходят для объектов, где тишина и комфорт являются основным требованием.

Идеальное решение для детских садов и образовательных учреждений с высокими требованиями к акустике и вибрациям, где дети и взрослые люди могут находиться не ощущая присутствия работающей вентиляции.



Благодаря большому количеству различных типов профиля и высококачественной изоляции, установки серии TWH имеют крайне высокие изоляционные характеристики. Уровень звукового давления не превышает 45 dB (A) на расстоянии 2м.

Благодаря конструкции вентиляторов, установки серии TW имеют низкий шум и практически отсутствие вибраций.



ОСОБЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Большое разнообразие профилей и корпусов.
 - Модульная конструкция.
- Возможна поставка секций в разобранном виде, разработанных специально для реконструируемых объектов.
- Энергоэффективные и низкочумные вентиляторы на базе ЕС-моторов, обеспечивают компактность и простоту управления по сигналу 0-10V.

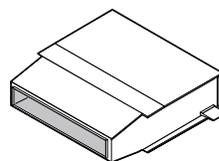


Фанкойлы серии TW-F FNL подходят для помещений, где тишина и комфорт являются основным требованием.

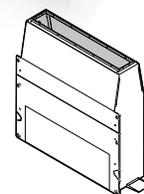
Идеальное решение для детских садов и образовательных учреждений с высокими требованиями к акустике и вибрациям, где дети и взрослые люди могут находиться, не ощущая присутствия работающего кондиционера.



Системы, которыми мы опционально оснащаем серию TW-F, создают УФ-дозу, позволяющую охватить широкий спектр микроорганизмов, доводя эффективность обеззараживания до 99,9% по показателю общего микробного числа (ОМЧ).



Горизонтальная версия



Вертикальная версия

- Мощность охлаждения от 1,0 до 8,0 кВт
- Расход воздуха от 170 до 1600 м³/ч
- Мощность нагрева от 1,4 до 10,0 кВт
- Степень обеззараживания 99,9% по показателю общего микробного числа



«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ»



Рекомендации «Проектирование инженерных систем дошкольных образовательных организаций» будут содержать правила проектирования инженерных систем в зданиях дошкольных образовательных организаций, которые обусловлены:

- санитарно-гигиеническими особенностями воздушной среды помещений: наличием в воздухе двуокси углерода (CO₂), а также инфекций различного происхождения, что определяется особенностью планировочных решений и скученностью большого количества детей в ограниченных объемах помещений;
- наличием газового и теплового дискомфорта и частых вспышек заболеваемости среди детей и персонала, связанных с тем, что основным путем передачи инфекции является воздушная среда;
- особенностями контингента маленьких детей с различным соматическим здоровьем и сниженным иммунным статусом.

Целью настоящих рекомендаций является обеспечение условий микроклимата в помещениях дошкольных образовательных организаций (ДОО), способствующих удобству и безопасности пребывания детей дошкольного возраста и взрослых в здании учреждений в течение дня (или более длительного времени), а также повышению качества услуг по их образованию, воспитанию и физическому развитию. Настоящие рекомендации направлены на улучшение здоровья детей, снижение степени их заболеваемости во время вспышек инфекционных заражений.

Рекомендации НП «АВОК» 7.11-2024 «Проектирование инженерных систем дошкольных образовательных организаций» развивают положения СП 252.1325800.2016. «Здания дошкольных образовательных организаций. Правила проектирования», СП 251.1325800.2016 «Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования» и являются дополнением к требованиям действующих нормативных документов по обеспечению микроклимата в помещениях дошкольных образовательных организаций.

Плановая дата выхода – IV квартал 2024 года.

питьевого качества с обязательным последующим обеззараживанием воздуха с эффективностью не менее 99 % по общему микробному числу. Конструкция устройств увлажнения воздуха и место их расположения должны исключать образование конденсата и капель влаги после секции увлажнения и попадание их в сеть приточных воздуховодов. Конструктивные элементы устройства увлажнения должны быть стойкими к коррозии.

Еще один важный момент заключается в том, что при эксплуатации ДОО с данными техническими решениями понадобятся или квалифицированные специалисты для обслуживания вентиляционных систем, которых нет в штатном расписании обычных ДОО, или организации, которые возьмут на себя сервисное обслуживание.

В настоящий момент в НП «АВОК» идет работа над рекомендациями «Вентиляция и кондиционирование воздуха в дошкольных образовательных организациях». Традиционно Стандарты НП «АВОК» содержат повышенные требования к уже существующим и действующим на практике нормам, в результате чего разработанные НП «АВОК» стандарты становились драйвером для актуализации СНиП и СП. Стандарты НП «АВОК» можно по праву отнести к области опережающей стандартизации, поскольку они, являясь основой для внедрения технологических новинок, стимулируют ускоренное инновационное развитие отрасли. Можно надеяться, что рекомендации «Вентиляция и кондиционирование воздуха в дошкольных образовательных организациях» также послужат мотивацией для пересмотра регламентирующей литературы по проектированию инженерных систем ДОО и других образовательных учреждений в сторону повышения требований к микроклимату.

Литература

1. ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».
2. СП 118.13330.2022 «СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения».
3. СП 251.1325800.2016 «Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования».
4. СП 252.1325800.2016 «Здания дошкольных общеобразовательных организаций. Правила проектирования».
5. СП 60.13330.2020 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».