

ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ ДЛЯ ШКОЛ

М. Кордюков

В последние годы ухудшилось здоровье украинских школьников. Несколько детей умерли прямо на уроках. Причин несколько — неудовлетворительное состояние окружающей среды, малоподвижность. И несомненно, что плохое качество воздуха в школьных классах отрицательно влияет на здоровье детей и их умственные способности.

Практически все школьные здания в Украине построены в эпоху до независимости и сейчас, когда страна стремится к европейским ценностям, нуждаются в реновации для снижения потребления энергии и повышения комфортности. И крайне важно, чтобы при этой процедуре приоритетом была комфортность, т.е. главными бы считались интересы детей. А с этим — есть проблемы: в школьных зданиях, подвергнутых термомодернизации, детей лишают свежего воздуха.

Истоки проблемы

Школьные здания проектировались по нормам 1960-х годов, когда энергоресурсы были дешевыми, и строительные конструкции также стремились максимально удешевить. Вентиляция практически везде предусматривалась «естественная». Это означало, что свежий воздух в классы поступал через щели в окнах, нагревался в помещениях и под действием гравитации удалялся через каналы в стенах на улицу. Количество свежего воздуха, которое получали дети, сильно зависело от погодных условий — температуры наружного воздуха, направления и силы ветра, — но вентиляция работала. Крупный недостаток такой системы — на нагрев воздуха, поступающего в классы, расходуется большое количество тепла. Например, в условиях г. Киева типовая школа расходует 800 кВт тепла на потери через стены и окна, и 1600 кВт для нагрева приточного воздуха, подаваемого в классы.

Когда пришло время дорогих энергоресурсов, и была поставлена задача снизить расходы на содержание школ, то, первым делом, отключили механическую вентиляцию там, где она была, а в остальных школах заклеили щели в окнах. Дети остались без свежего воздуха, т.е. без кислорода. В тех школьных зданиях, где провели «термомодернизацию», ситуация стала критической — стены покрыли термоизоляцией, что обеспечило герметичность здания. В части школ окна были заменены на пластиковые, и это вообще исключило естественную вентиляцию.

В результате получилось явление, которое в Соединенных Штатах Америки называют «синдром большого здания». Снижение потребления энергии при этом обеспечивается снижением комфортности до неприемлемого уровня.

Законными ли являются такие действия? С точки зрения советского законодательства — да. Дело вот в чем: продолжительность урока в школах — 45 минут, а подача свежего воздуха в классы нормируется в час. Законодательством предусмотрено, что дети 45 минут не получают достаточного количества свежего воздуха, а потом окна в классе открывают и 15 минут путем «залпового проветривания» впускают в класс порцию свежего воздуха. Далее цикл повторяется. Закон соблюден, а то, что дети находятся в условиях кислородного голодания — остается за рамками законодательства.

А как дела обстоят в Европе, куда сейчас стремится интегрироваться Украина? Там подача свежего воздуха нормируется в литрах в секунду. Таким образом, реализуется первородное право человека «свободно дышать». Это означает, что государство гарантирует своим гражданам, находящимся в помещениях, что они будут дышать свежим воздухом в любой момент времени, а не тогда, когда администрация им это позволит.

Европейский опыт

В Европе также хватает старых школ, в которых предусмотрена «естественная вентиляция», и в этом веке вплотную встал вопрос о снижении расхода тепла на эксплуатацию зданий. Власти подошли к этому вопросу иначе, чем в Украине. Рассмотрим процесс термомодернизации европейских школ на примере Нидерландов. Там, прежде чем принять программу повышения энергоэффективности школ, было проведено исследование качества воздуха в классах. Результаты его отображены на рис. 1.

Здесь изображены уровни концентрации углекислого газа в различных типах помещений. Отмечена граница в 1200 ppm — при превышении содержания углекислого

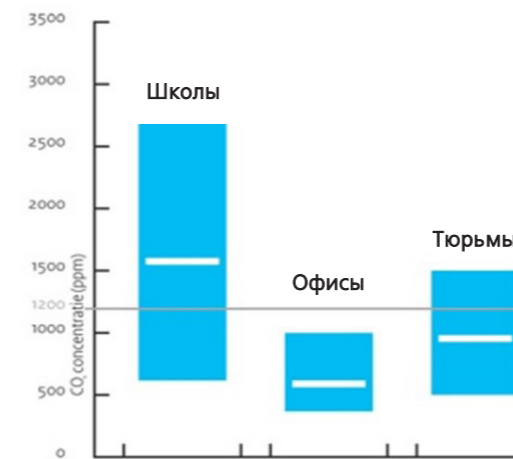


Рис. 1. Уровни концентрации углекислого газа в помещениях различных учреждений

газа выше этого значения люди должны покидать помещения, поскольку их здоровью будет нанесен ущерб. На основании результатов исследования сформулировали условия для тендера по закупке оборудования для увеличения энергоэффективности школ. Условия поставили следующие: минимальный объем строительных работ; обеспечение концентрации углекислого газа в классах не выше 1000 ppm; снижение потерь тепла с вентиляционными выбросами в 2 раза.

Таким условиям соответствует концепция «децентрализованной вентиляции»: в каждом классе размещается приточно-вытяжная установка с рекуператором, обеспечивающим утилизацию тепла и влаги из вытяжного воздуха, и с управлением производительностью от датчика концентрации углекислого газа.

Озвучивание требований по утилизации влаги из вытяжного воздуха является новым и прогрессивным моментом в вентиляционных системах по двум причинам:

- удаление влаги из вытяжного воздуха позволяет избежать обмерзания рекуператора в зимнее время, что существенно снижает потребление энергии вентиляционной установкой;
- увлажнение приточного воздуха в зимнее время увеличивает комфортность помещений и снижает риск заболеваний респираторного спектра.

По мнению автора, вопрос влияния уровня влажности на детский организм изучен недостаточно, не определен оптимальный уровень. Однако из личных наблюдений и доступных научных источников можно сделать вывод, что детям вредна как недостаточная, так и избыточная влажность, причем последняя более критична, поскольку у детей не в полной мере работает система терморегуляции и невозможность ребенка поддерживать нормальную температуру тела может привести к обострению латентных заболеваний.

Новые вентиляционные установки с рекуперацией влаги способны автоматически поддерживать уровень влажности в зимнее время

на отметке 40...50%, что можно считать оптимальным для школьных помещений.

Требование об управлении режимом работы вентиляционной установки от датчика концентрации CO₂ увеличило капитальные затраты, однако значительно снизило эксплуатационные расходы (потребление электроэнергии) и, главное — позволило гарантировать расчетное поступление свежего воздуха независимо от степени наполняемости классных помещений.

В результате государственной программы повышения энергоэффективности школ в Нидерландах, каждый класс во всех школах был оснащен приточно-вытяжной вентиляционной установкой с рекуперацией тепла и влаги. Такое мероприятие дало следующие результаты:

- в классные помещения подается расчетное количество свежего воздуха вне зависимости от погодных условий и количества учеников в классе;
- поддерживается оптимальный уровень влажности вне зависимости от погодных условий;
- уменьшено в 2 раза потребление тепла школьным зданием в зимний период;
- снижен в 4 раза расход электроэнергии на работу системы вентиляции по сравнению с центральной системой;
- сведены к минимуму строительные работы и, соответственно, капитальные затраты на реновацию школьных зданий.

Опыт Нидерландов по реновации школьных зданий может быть использован в Украине. Ценен он тем, что приоритетом проекта является комфортность школьных помещений. Наша страна только приступает к освоению европейских ценностей по реализации прав человека, и очень важно в этом движении приоритетом сделать права ребенка.

Экономический аспект этого вопроса не менее важен. Речь вот о чем: потери тепла через вентиляцию для многоэтажных зданий составляют 50...70% в структуре общих теплопотерь. Исследования Минрегионстроя Украины, опубликованные в печати, отображены на рис. 2.

Простейший анализ структуры потерь тепла дает основание сделать вывод о том, что термомодернизацию зданий следует начинать с реализации технологий утилизации потерь тепла через вентиляцию. В Европе и США это понимают и именно поэтому используют энергоэффективные технологии «двойного назначения» — для повышения комфортности и уменьшения эксплуатационных расходов.

Теперь такие технологии стали актуальны в Украине, и начинать их внедрение необходимо с детских учреждений: школ и детских

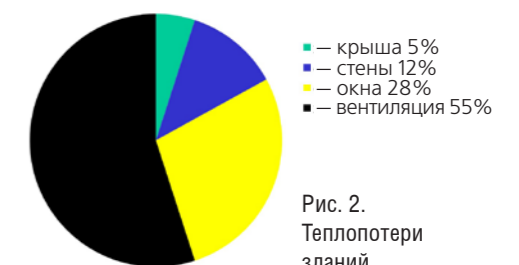


Рис. 2. Теплопотери зданий