

УДК 697.97

## АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ КОНЦЕНТРАЦИИ CO<sub>2</sub> В ВЫТЯЖНОМ ВОЗДУХОВОДЕ И В РАБОЧЕЙ ЗОНЕ

Паничева А.В. (ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н. Сулин А.Б. (ИТМО)

**Введение.** В современном мире, как никогда ранее, уделяется больше внимания вопросам влияния качества воздуха в помещении на работоспособность людей и энергоэффективность систем вентиляции. Системы адаптивной вентиляции, или системы с управлением «по требованию» (DCV - Demand Controlled Ventilation) – особый вид систем вентиляции с переменным расходом, который предусматривает возможность контроля качества воздуха в зависимости от заданных параметров. Основой большинства современных DCV систем является контроль углекислого газа. Большинство помещений имеют неоднородное распределение загрязняющих веществ из-за рабочих параметров, таких как стратегия вентиляции, плотность и местонахождение посетителей, поэтому расположение датчика CO<sub>2</sub> в вытяжном канале может привести к неверному отображению концентрации в зоне дыхания. В связи с этим возникает необходимость корректировки работы системы в соответствии с нужной высотой, используя модели распределения углекислого газа.

**Основная часть.** Для достижения поставленной задачи проведен анализ стратификации углекислого газа в помещении при использовании различных стратегий вентиляции. Для теоретического описания данных распределений используются уравнения Новье-Стокса, а также безразмерные величины, такие как число Ричардсона и коэффициент отношения массовых потоков. Число Ричардсона – это отношение плавучести к силе инерции потока. Отношение числа Ричардсона к коэффициенту массовых потоков отражает соответствующее влияние эффекта плавучести и рассеивания загрязняющих веществ в помещении. Данное отношение позволило оценить влияние величины воздухообмена на силу стратификации углекислого газа.

В результате проведенного исследования сделан вывод о том, что при смешивающей вентиляции распределение углекислого газа в помещении достаточно равномерно, что снижает ошибку измерений, при расположении датчика CO<sub>2</sub> вне рабочей зоны. В случае вытесняющей вентиляции разность показаний в рабочей зоне и в вытяжном канале превышает допустимые требования. На основе верифицированных расчетных данных выведены уравнения, позволяющие скорректировать показания датчика концентрации углекислого газа, установленного в вытяжном вентиляционном канале в зависимости от величины воздухообмена.

**Выводы.** В ходе работы проведен теоретический анализ стратификации углекислого газа в вентилируемых помещениях при использовании различных стратегий вентиляции. Методом аппроксимации выведены опытные уравнения зависимости между величиной воздухообмена и значениями концентрации углекислого газа в рабочей зоне и в вытяжном канале в случае использования вытесняющей вентиляции.

### Список использованных источников:

1. Hua-Yan Deng, Zhuangbo Feng, Shi-Jie Cao – Influence of air change rates on indoor CO<sub>2</sub> stratification in terms of Richardson number and vorticity // Building and Environment. – 2018. – № 129 – С. 74–84.
2. Gen Pei, Donghyun Rima, Stefano Schiavonb, Matthew Vannucci – Effect of sensor position on the performance of CO<sub>2</sub>-based demand-controlled ventilation // Energy & Buildings. – 2019. – № 202

Автор \_\_\_\_\_ Паничева А.В.

Научный руководитель \_\_\_\_\_ Сулин А.Б.