

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Дмитриева Юрия Александровича** на тему: «Тепловой и воздушный режимы центров обработки данных», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение**

Обеспечение необходимых температурных условий для надежного функционирования высокоточного технологического оборудования центров обработки данных (ЦОД), несомненно, является актуальной проблемой. Учитывая повышение загрузки серверного оборудования и его энергопотребления, важно использовать комплексные решения, включающие рационализацию размещения оборудования и вспомогательных конструкций, способы подготовки и подачи приточного воздуха, организацию движения охлаждающего воздуха. Применение современных цифровых технологий сделало возможным учесть влияние всех вышеперечисленных факторов.

Сочетание численных и натуральных исследований позволило получить новые важные научные и практические результаты, в частности:

- на основе обработки результатов натуральных экспериментальных исследований получена зависимость объемного расхода приточного воздуха и перепада температуры воздуха в стойках от потребляемой электрической мощности серверным оборудованием типа шасси с блейд-серверами и стоечного типа до 6 кВт;

- на основе численного эксперимента получена зависимость среднего значения градиента температуры воздуха по высоте стоек в «холодном» коридоре машинного зала от коэффициента загрузки стоек, потребляемой электрической мощности стоек и количественного соотношения «горячих» и «холодных» коридоров в машинном зале ЦОД;

- поля распределения температуры воздуха при различных способах размещения потолочных и фальш-панелей, что позволило дать рекомендации по организации воздухообмена;

- рекомендации по проектированию СКВ для ЦОД, в которых даны указания по объемно-планировочным и технологическим решениям, выбору способа охлаждения серверного оборудования и расположению оборудования СКВ в машинных залах ЦОД, а также по расчету расхода воздуха.

Результаты проведенных научных исследований представлены в 4 изданиях, в том числе 2 в изданиях, включенных в перечень ВАК РФ, 1 – в издании, индексируемом Scopus.

Практическая значимость подтверждена актом внедрения разработок.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

- при проведении натурального эксперимента с целью определения зависимости объемного расхода воздуха от потребляемой мощности измерялись скорости воздуха, но не указано, как определен расход воздуха или площадь сечения;

– в методике расчета производительности систем кондиционирования воздуха для ЦОД не учтен минимальный расход наружного воздуха (около 10-15%), нет расчета расхода холода на обработку воздуха в прецизионном кондиционере.

Однако перечисленные замечания не носят принципиального характера и не влияют на общее положительное впечатление от диссертационной работы.

В целом, диссертационная работа Дмитриева Ю.А. «Тепловой и воздушный режимы центров обработки данных» является завершенной научно-исследовательской работой, выполненной самостоятельно, обладает научной и практической значимостью, что соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней. Дмитриев Ю.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Доцент кафедры «Теплогасоснабжение и вентиляция» ФГБОУ ВО НИУ МГСУ,
к.т.н., доцент

Елена Михайловна Белова

г. Москва 9.11.2023

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» кафедра «Теплогасоснабжение и вентиляция»

тел. +7 (499)183-26-92; +7 (499)188-36-07, Факс: +7 (499) 183-26-92

E-mail: ttgs@mgsu.ru, belovaem@mgsu.ru

Подпись Е.М. Беловой заверяю:

Врио Начальник *У*правления по работе с персоналом
НИУ МГСУ



А.В. Пешин