

УДК 536.584.3

Доктор технических наук И.В. Баранов, ivbaranov@itmo.ru, Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

аспирант С.А. Гастев, gastev_s@mail.ru, Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Испарительная система охлаждения для контейнерно-модульной системы размещения центров обработки данных

Аннотация

Для «обеспечения ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере», представлены результаты создания испарительной системы охлаждения для контейнерно-модульной системы размещения центров обработки данных, в основу заложено инновационное решение по технологии охлаждения центра обработки данных, в котором система технологического охлаждения серверов построена на испарении мелкодисперсных капель воды.

Цель работы – описание созданной испарительной системы охлаждения для контейнерно-модульной системы размещения центров обработки данных.

Проблема эффективного диспергирования воды, как показали серии пилотных экспериментов [1] может быть решена на основе нового гидродинамического явления – явления аномально высокой амплитуды автоколебаний при истечении жидкости из отверстий, перекрытых арочным элементом [2].

Анализ результатов пилотной серии экспериментов показывает, что при геометрии арочного элемента (0,4x1,2) мм и давлении воды в 10 бар медианный диаметр генерируемого водного спрея равен 15 мкм.

Компактность системы диспергирования воды позволяет весь ЦОД для организации социальной сферы собрать в трех или пяти тонных стандартных контейнерных корпусах. В свою очередь, позволяет размещать ЦОД не внутри функционирующих зданий, а на кровле, на прилегающей территории или на металлокаркасе над парковочными местами автомобилей.

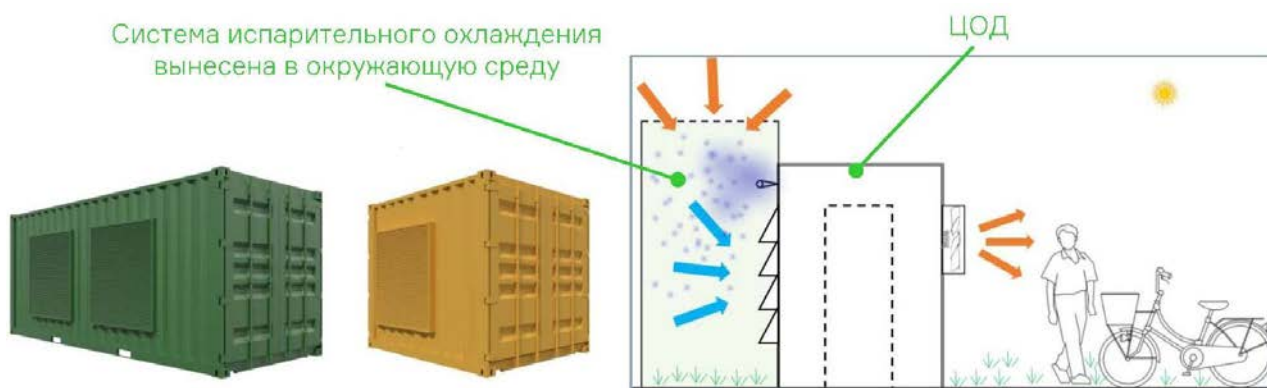


Рис. 1. Схема расположения системы испарительного охлаждения

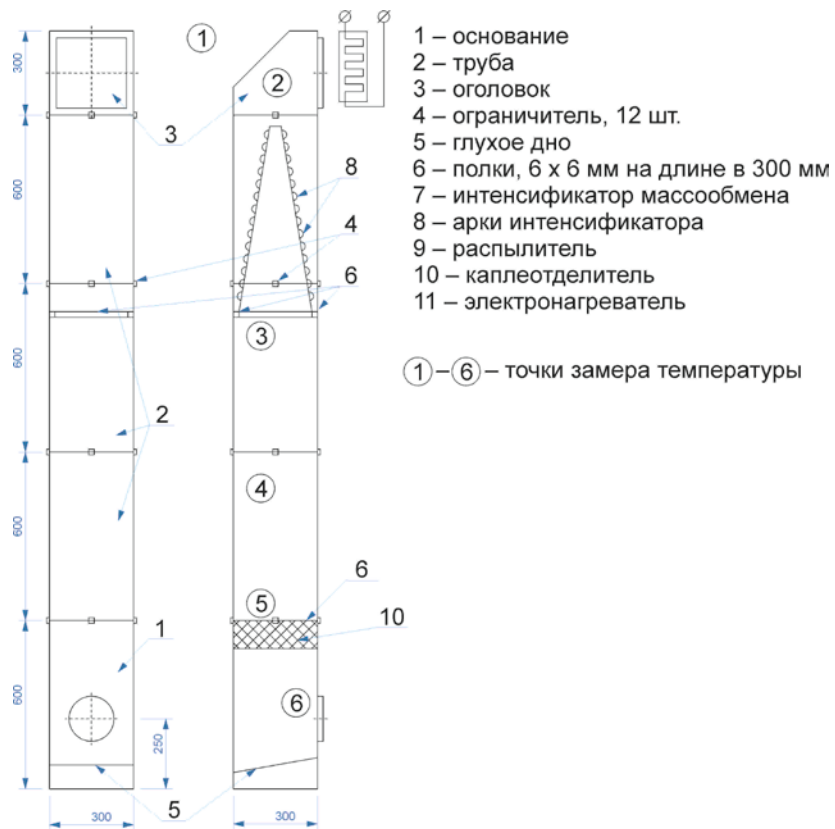


Рис. 2. Общий вид экспериментальной шахты охлаждения в сборе

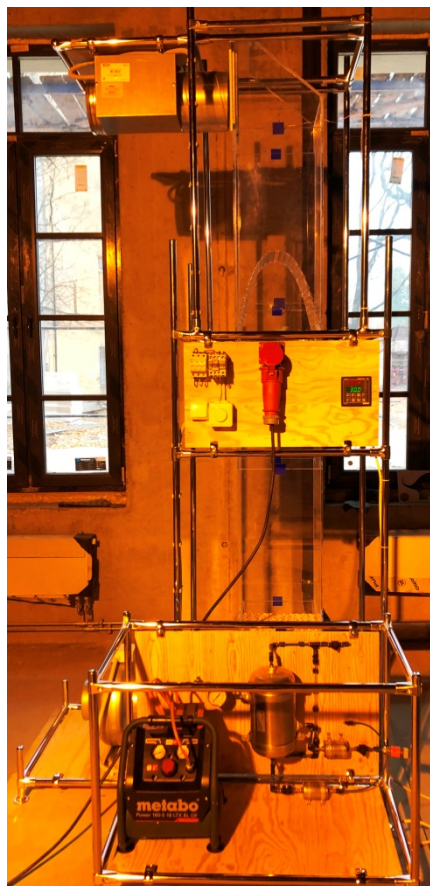


Рис. 3. Экспериментальная испарительная система охлаждения в рабочем состоянии

Результаты проведения эксперимента 03 ноября 2021 года

Температуры воды 9,8-10 градусов Цельсия

Скорость потока воздуха в шахте – 4 скорость по тумблеру, скорость 1,5 м/с, расход 490,2 метра кубических в час (параметры усреднены из 6 точек).

Данные датчиков температуры, подключенные на контроллер ОВЕН (градусы Цельсия)

№	До включения	Давление на манометре = 3 атм.			6 атм.	10 минут после выкл.
		20 минут после вкл.	+3 минуты	+4 минуты	+ 3 минуты	
1	19,5	30,5	23,8	22,7	22,3	26,6
2	19,2	30,1	19,5	18,1	17,7	21,6
3	19,0	30,0	18,5	17,7	17,5	23,4
4	18,7	29,8	20,0	18,7	18,2	24,5
5	19,0	29,8	20,3	18,9	18,2	23,6
6	18,4	29,2	19,5	18,2	17,7	20,6

Показатели датчиков влажности во время работы

На входе (верхний) – 35%

На выходе (нижний) – 80%