

УДК 697.921.47

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА БАССЕЙНА

С. Д. ГАЛЮЖИН, О. М. ЛОБИКОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Проектирование вентиляции воздушного пространства закрытого бассейна имеет существенные отличия от проектирования вентиляции других помещений. Поскольку удаляемый из помещений бассейнов загрязненный воздух является насыщенным или близок к состоянию насыщения, главной задачей выступает обеспечение относительной влажности воздушного пространства помещения в нормируемых пределах (до 65 %). Обеспечение снижения относительной влажности диктуется требованиями обеспечения комфорта посетителей и недопущения выпадения конденсата на ограждающих конструкциях. Вторая решаемая при проектировании проблема – обеспечение соответствия качества внутреннего воздуха по предельно допустимой концентрации (ПДК) вредных примесей. Для ее решения необходимо обеспечить интенсивность воздухообмена не менее 80 м³/ч на одного человека и 15 м³/ч на 1 м² зеркала бассейна. Третья группа требований связана с использованием тепла удаляемого воздуха помещения в холодное время года и удалением излишнего тепла в жаркое время года. Четвертая группа – связана с необходимостью ограничить скорость движения воздуха в помещении до 0,2 м/с в сочетании с требованием исключения возможности формирования застойных зон. Также при проектировании необходимо учитывать уровень шума, производимого оборудованием в помещении. Этот показатель для общественных зданий с массовым нахождением людей не должен превышать 60 дБ.

Для обеспечения перечисленных требований необходимо проектирование автономной приточно-вытяжной системы вентиляции с механическим побуждением с установленным пластинчатым рекуператором тепла удаляемого воздуха и тепловым насосом.

Проектирование системы вентиляции проводят в следующей последовательности. Первый важнейший этап – сбор требований и исходных данных для проектирования. Ошибки, допущенные на данном этапе, влекут за собой проблемы на стадии эксплуатации оборудования, связанные с образованием конденсата, обмерзанием вентиляционной установки в холодное время года и, как следствие, прекращение выполнения заявленных функций всей системой. Используемые в настоящее время методики проектирования основаны на усредненных параметрах и не учитывают конкретные условия эксплуатации. Авторы разработали методику проектирования оборудования вентиляционной установки из расчета конкретных условий эксплуатации. Проектирование считаем необходимым проводить отдельно для условий нерабочего периода бассейна в

ночное время и для периода эксплуатации бассейна. Причем отдельно рекомендуем проведение расчета системы для холодного и жаркого времени года для учета полного комплекса требований. Ключевым моментом разработанной методики является точное определение количества конденсата, образующегося при удалении насыщенного пара воды воздуха из помещения через рекуператор вентиляционной установки. Для автоматизации расчетов с использованием программы Excel произведена аппроксимация результатов исследования и получены полиномы, позволяющие определить зависимость абсолютной влажности ρ_n , г/м³, на линии насыщения от температуры воздуха для диапазона температур от минус 50 до плюс 25 °С (223,15...298,15 К), что соответствует максимально возможному для условий строительства в Беларуси диапазона температур работы рекуператора.

$$\rho_n = 10229,84T_p^4 + 955,5744T_p^3 + 0,336T_p^2 + 52,559T_p + 3093,081,$$

где T_p – температура точки росы атмосферного воздуха, К.

При аппроксимации использован полином 4-го порядка, величина достоверности в этом случае составила 0,99 [1]. Далее на основе полученной зависимости объема конденсата от температуры на выходе из рекуператора при различных значениях относительной влажности удаляемого воздуха определяем объем и массу конденсата для конкретных условий эксплуатации.

Для полученных исходных данных производим подбор оборудования и компоновку системы вентиляции с рекуператором тепла удаляемого воздуха. Воздушные потоки приточного и удаляемого воздуха в рекуператоре необходимо организовать таким образом, чтобы поток удаляемого воздуха был нисходящим, что обеспечит вытекание конденсата, осевшего на стенках каналов рекуператора, вниз в поддон. Для улавливания удаляемой влаги после рекуператора необходимо устанавливать каплеуловитель. Этим существенно уменьшится образование наледи в вытяжном воздуховоде за вентиляционной установкой. Вытяжная шахта должна быть оборудована для исключения обмерзания утепленным клапаном, а также поддоном для сбора и удаления конденсата удаляемого воздуха. Клапаны и поддоны проектируем с учетом возможности их обслуживания. Размер внутреннего сечения шахты определяем расчетом с учетом давления, создаваемого приточной вентиляцией.

Разработанная методика позволяет более точно проектировать систему вентиляции бассейна с учетом конкретных параметров эксплуатации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика определения объема конденсата, образующегося при прохождении удаляемого воздуха через рекуператор вентиляционной установки / С. Д. Галюжин [и др.] // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. – 2019. – № 4. – С. 83–86.