

УДК 69.1418

Рекунов Виталий Сергеевич,

кандидат технических наук, доцент

доцент кафедры «Теплогазоснабжения и инженерных систем в

строительстве»

Томский Государственный Архитектурно-Строительный Университет

Россия, г. Томск

Саушкина Арина Игоревна,

студент

3 курс, факультет «Промышленное и гражданское строительство»

Томский Государственный Архитектурно-Строительный Университет

Россия, г. Томск

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ С СЕКЦИЕЙ ОСУШЕНИЯ ВОЗДУХА

***Аннотация:** В данной статье для раскрытия крытого покрытия выбран наиболее экономичный вариант поглощения климатических параметров помещений с повышенным влаговыведением. Производятся расчеты операционных, капитальных и приведенных затрат. Произведена оценка эффективности надежности и анализ эффективности систем.*

***Ключевые слова:** осушение воздуха, конденсация, влаговыведения, бассейн, эксплуатационные затраты, капитальные затраты, приведенные затраты, эффективность.*

***Annotation:** In this article, the most economical option for absorbing the climatic parameters of rooms with increased moisture release has been chosen for the disclosure of a covered coating. Operational, capital and reduced costs are calculated. An assessment of the effectiveness of reliability and an analysis of the effectiveness of systems were made.*

Key words: dehumidification, condensation, dehumidification, swimming pool, operating costs, capital costs, levelized costs, efficiency.

Современное инженерное обеспечение может быть конкурентоспособным только при максимальном энергосбережении и снижении эксплуатационных расходов за счет использования самых передовых технических решений.

Качество воздуха очень важно для жизни человека. Современные условия жизни человека требуют эффективных искусственных средств улучшения воздушной среды. С этой целью используется технология вентиляции, от которой зависит благополучие, работоспособность и, в конечном счете, здоровье человека. Вентиляция - это регулируемый воздухообмен в помещении, а также устройства, его создающие.

Цель вентиляции - поддержание химического и физического состояния воздуха, отвечающего гигиеническим требованиям, т.е. обеспечение определенных метеорологических параметров воздуха и его чистоты. К факторам, вредное воздействие которых устраняется вентиляцией, относятся: избыточное тепло (конвекционное, вызывающее повышение температуры воздуха, и лучистое); избыток водяных паров - влаги; газы и пары химических веществ общетоксического или раздражающего действия; токсичная и нетоксичная пыль; радиоактивные вещества.

Эффективный воздухообмен в помещении может быть организован с помощью централизованных или децентрализованных систем вентиляции.

Осушение воздуха

Требуемое значение относительной влажности воздуха обеспечивается ассимиляцией влаги осушенным воздухом, имеющим меньшую влажность, чем влажность внутреннего воздуха. Существует три метода осушения воздуха, основанные на таких физических явлениях, как адсорбция, абсорбция и конденсация водяного пара.

Конденсация

Работа конденсационных осушителей воздуха основана на принципе конденсации воздуха, содержащегося в воздушная масса водяного пара на поверхностях, имеющих температуру ниже точки росы воздуха.

Преимущества:

- конденсация влаги внутри установки способствует преобразованию скрытой теплоты в явную, что вызывает дополнительный нагрев циркулирующего в системе воздуха;
- работает в автоматическом режиме по заданным настройкам.

Недостатки:

- малоэффективны в помещениях с низкой температурой воздуха.

Адсорбция

Метод основан на принципе адсорбции. При этом влага собирается на специальном адсорбирующем материале типа силикагеля с последующей регенерацией прокаливанием.

Преимущества:

- эффективен при низких температурах воздуха для его глубокой сушки;
- возможность осушения воздуха без его охлаждения, а также осушения воздуха при температуре ниже 0°C.

Недостатки:

- безвозвратные потери тепла вместе с удаляемым водяным паром в виде скрытой теплоты его конденсации;
- безвозвратные тепловые потери в явном виде, затрачиваемые на регенерацию адсорбирующих материалов путем их прокаливания;
- малоэффективен в помещениях с высокой температурой воздуха.

При абсорбции водяной пар из воздуха поглощается жидкими поглотителями - растворами солей.

Преимущества:

- возможность получения воздуха с низким содержанием влаги.

Недостатки:

- опасность уноса солевого раствора потоком осушенного воздуха и последующего его оседания на металлических поверхностях, что может привести к дополнительной коррозии металла вместо защиты от нее.
- большое количество оборудования.

Пример осушения

Задача исследования – выбрать наиболее экономичный вариант поддержания внутренних климатических параметров для помещений с повышенным влаговыделением на примере крытого бассейна и показать его эффективность. В плавательных бассейнах, где согласно СП 31-113-2004 «Бассейны для плавания» температура воды должна быть не ниже 26°C, а температура воздуха должна превышать ее на 1–2°C, осушители конденсационного типа имеют несомненные преимущества.

Расчет влажности

Выделение влаги с поверхности бассейна в период «использования»:

$W_{омк} = (0,118 + 0,01995 \cdot a \cdot \frac{\Delta P}{1,333}) \cdot F$, где F – площадь водного зеркала, м², а - коэффициент заполнения бассейна, ΔP – разница давлений водяного пара в воздухе и над водой. Влаговыделения с поверхности бассейна в период «бездействия»:

$$W_{омк} = (-0,059 + 0,0105 \cdot \frac{P_w - P_1}{1,333}) F$$

Количество влаги, выделяемой людьми за период «использования» бассейна:

$$W_l = N_{чел} \cdot w_l$$

Общее поступление влаги за период «использования»: $\sum W = W_l + W_{омк}$

Минимальный требуемый расход воздуха для удаления лишней влаги:

$G_{np} = \frac{\sum W}{\Delta d} \cdot 1000$, где Δd – разница влагосодержания внутреннего и наружного воздуха.

Расчет теплопотребления и потребности в электроэнергии

Расчет произведен по среднемесячной температуре по данным СНиП 23-01-99* «Строительная климатология».

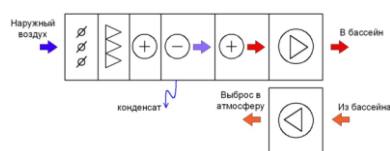


Рисунок 1. Прямоточная схема

Система представляет собой отдельную приточно-вытяжную систему. Впуск состоит из двух водонагревателей, охладителя и вентилятора. Электрическая мощность, потребляемая осушителем: Нел, кВт. Количество теплоты, необходимое для нагревания воздуха: $Q_{тепл} = G \cdot c \cdot \Delta t$, где G – расход воздуха в помещении, м³ /ч; c – удельная теплоемкость воздуха, кДж/(кг*С); Δt – разность температур внутреннего и наружного воздуха.

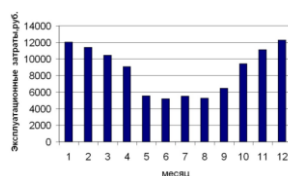


Рисунок 2. Эксплуатационные затраты*

*Стоимость Гкал тепловой энергии – 1067,22 руб. Стоимость кВт*ч электроэнергии – 1,43 руб.

Конструкция кондиционера с многократным распылением воды и зональным увлажнением воздуха с противоточным движением взаимодействующих сред (КН-МП-3.И) производительностью 3,1 тыс. м³/ч. Кондиционер менее металлоемкий, потребляет значительно меньше электроэнергии, требует меньших производственных площадей, прост в конструкции и обслуживании, может изготавливаться в механических цехах текстильных предприятий. Устройства с несколькими распылителями воды более эффективны, чем существующие устройства контактной обработки воздуха.

Использованные источники:

1. Хасанов А.О. Некоторые аспекты микро-климатической поддержки в крытых бассейнах и аквапарках / А.О. Хасанов, А.В. Стариков, С.А. Хорошилов, Е.П. Вишневский, М.Ю. Салин // С.О.К. 2008. №11, 56 с.

2. Богуславский Л.Д. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха:
Справочное пособие. М.: Стройиздат, 1990. 624 с.
3. Ю.Н. Дорошенко О.Ю. Соловьева. Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Теплогазоснабжение и вентиляция», 2012. 60 с.
4. В.И. Рыженко. Выбор систем водяного отопления для загородного В92 дома. Характеристика систем. Преимущества. Недостатки, 2007. 32 с
5. Кондиционирование, вентиляция и отопление помещений. - М.: Современная школа, 2009. - 256 с.
6. Ливчак, И.Ф. Вентиляция многоэтажных жилых зданий / И.Ф. Ливчак. - М.: АВОК-ПРЕСС, 2005. - 955 с.