

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ МИКРОКЛИМАТА ВО ВЛАЖНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ С ПОНИЖЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ

Кучерявин Г.К., Почекунин П.С.
Научный руководитель – доцент Ильин А.А.

Дальневосточный федеральный университет

Характерными представителями влажных помещений с пониженной температурой являются помещения фильтрозалов гидроузлов на водозаборных сооружениях, частично или полностью заглубленных в землю, подземные помещения камер ультрафиолетового обеззараживания фильтровальных станций.

Можно констатировать, что в данных помещениях вопросы обеспечения требуемого температурно-влажностного режима не решены.

Предусмотренные проектные решения, как правило, являются традиционными подходами к организации вентиляции помещений с нормальным температурно-влажностным режимом: приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением, либо естественная (механическая) вытяжная вентиляция с неорганизованным притоком.

Как показывает опыт эксплуатации помещений фильтровальных станций, заглубленных в землю, классические решения по их вентиляции не выполняют возложенных на них функций.

Подземные помещения фильтровальных станций представляет собой помещения с развитой поверхностью: трубопроводов-водоводов большого диаметра (до 800мм.), эксплуатируемых в режиме практически постоянного транспортирования холодной воды; ограждающих конструкций стен фильтров, обращенных вовнутрь помещения, наружных ограждающих конструкций помещения и т.д. (Рис. 1, Рис. 2).



Рис. 1 - План фильтровального зала на отм. -5,000

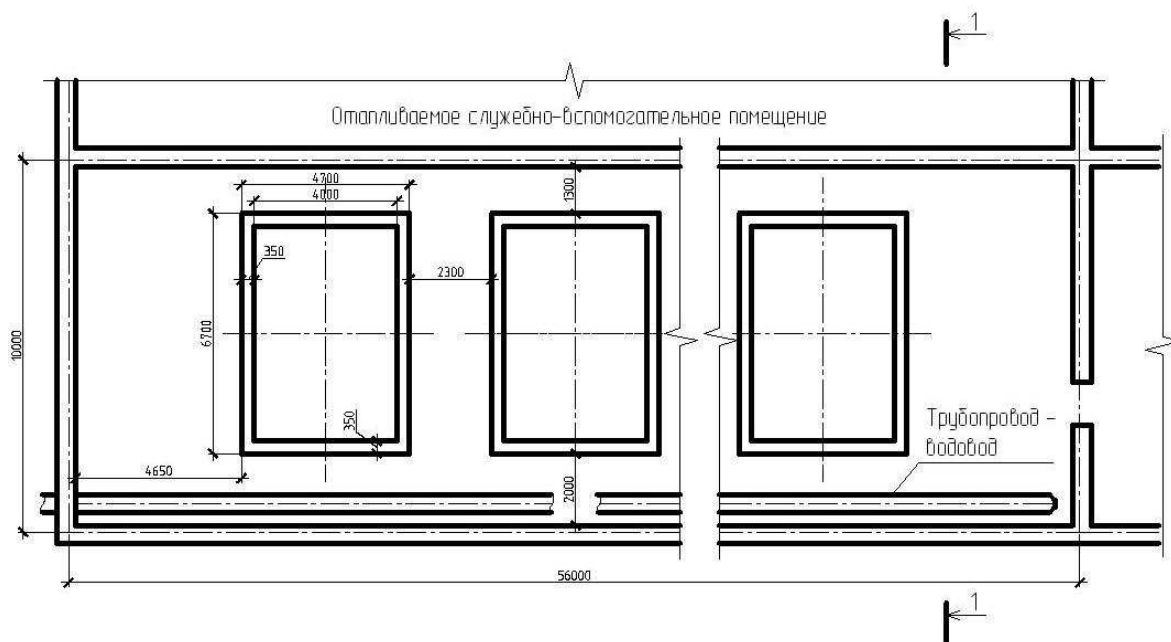


Рис. 2 – Разрез 1-1

Основным фактором, влияющим на специфические особенности тепловлажностного режима в рассматриваемых помещениях, является не избыточная теплота, но влаговыделения, обуславливающие явление конденсации влаги из внутреннего воздуха на поверхностях ограждений, обращенных вовнутрь помещения и на наружной поверхности трубопроводов-водоводов.

Расчеты и результаты научных исследований, проведенные на эксплуатируемых объектах, показывают, что интенсивное выделение влаги характерно для теплого периода года, периода наиболее неблагоприятного сочетания температуры и относительной влажности в южных районах Приморского края. (Рис. 3)

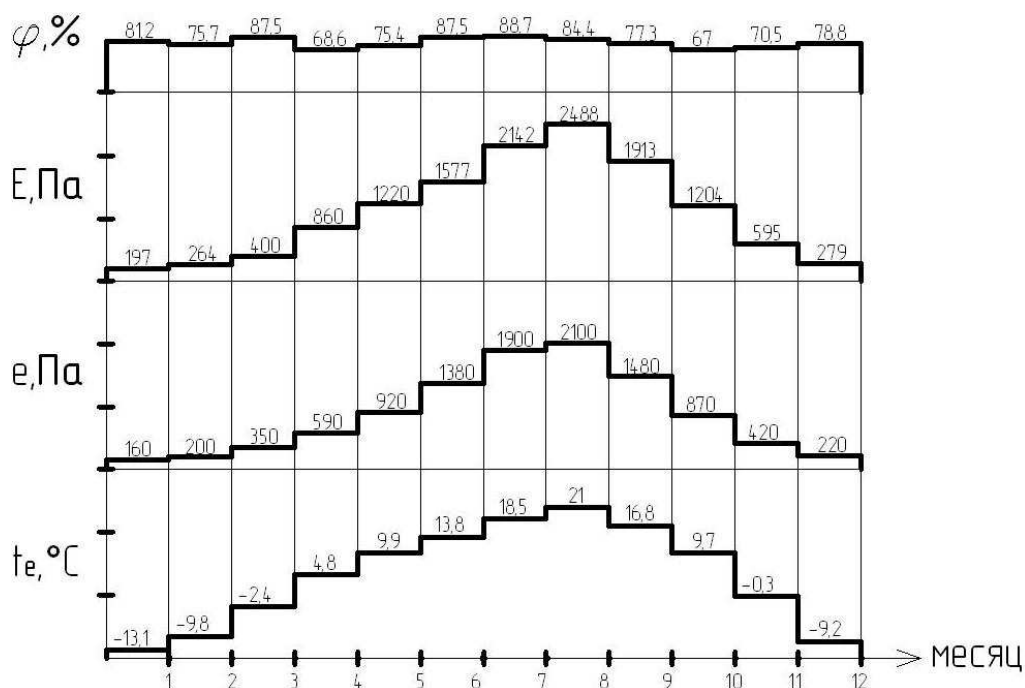


Рис. 3 - Расчетные среднестатистические значения: температуры наружного воздуха $t_{ei}, [^\circ\text{C}]$; действительной уругости водяного пара наружного воздуха, $e_i, [\text{Па}]$; максимальной уругости $E_i, [\text{Па}]$; относительной влажности $\phi_i, [\%]$.

В теплый период года (май – август) значение относительной влажности нередко достигает 100% при температуре наружного воздуха более 23 – 25 °С.

При организованной приточно – вытяжной вентиляции, предусматривающей подачу в помещение в теплый период года (май – август) необработанного наружного воздуха, неизбежно выпадение конденсата на внутренней поверхности ограждающих конструкций и наружной поверхности трубопроводов – водоводов, имеющих температуру ниже «точки росы».

Например, при натурных исследованиях температурно-влажностного режима в помещении фильтров на отметке –5,000 установлены следующие значения:

Расчетная температура в помещении, определенная из анализа тепловых потоков через ограждающие конструкции помещения, фильтров, от наружной поверхности неизолированных трубопроводов – водоводов определяется:

$$(1) \quad t_{int} = \frac{(\sum K_i \cdot A_i \cdot t_i)}{\sum K_i \cdot A_i}, [^{\circ}\text{C}]$$

Где K_i – коэффициент теплопередачи соответствующих конструкций, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}$, принят в соответствии с фактическими проектными конструктивными и теплотехническими характеристиками, A_i – площадь поверхности соответствующей конструкции, $[\text{м}^2]$; t_i – температура соответствующей поверхности, $[^{\circ}\text{C}]$. (Рис. 2)

Расчетное среднее значение температуры внутреннего воздуха по формуле (1) составило 15,4 °С, т.е. близкое к экспериментально установленному значения температуры воздуха.

Температура точки росы при температуре воздуха 16 °С и средней относительной влажности составляет 14 °С.

Таким образом явление конденсации влаги в данном случае должно наблюдаться на всех поверхностях с температурой $\leq 14^{\circ}\text{C}$, что и зафиксировано при натурных испытаниях.

Первоочередной задачей по устранению возможной конденсации влаги является внедрение мероприятий, направленных на существенное уменьшение относительной влажности воздуха в помещении. При этом значение относительной влажности воздуха должно удовлетворять условиям отсутствия выпадения конденсата на всех, без исключения, поверхностях конструкций, обращенных во внутрь помещения.

Обеспечение необходимой влажности воздуха в рассматриваемых помещениях возможно с помощью рециркуляционных промышленных осушителей воздуха, например, AERIAL.

Напольные промышленные осушители типа AERIAL работают по принципу конденсации с использованием вторичного тепла.

Принцип действия: влажный воздух проходит через испаритель, охлаждается в нем до уровня конденсации. Водяные пары, содержащиеся в обрабатываемом воздухе, конденсируются, и конденсат отводится в дренаж.

Охлажденный и осушенный воздух при проходе через конденсатор подогревается и вновь поступает в помещение.

Осушитель воздуха работает в режиме теплового насоса, автоматически поддерживает требуемые метеорологические условия в помещении. По потреблению электрической энергии данный тип оборудования в 2,5 – 3,5 раза экономичнее прямого электроподогрева.

Для рассматриваемых условий процесс изменения состояния внутреннего воздуха при обработке его в осушителе представлен на рис. 4:

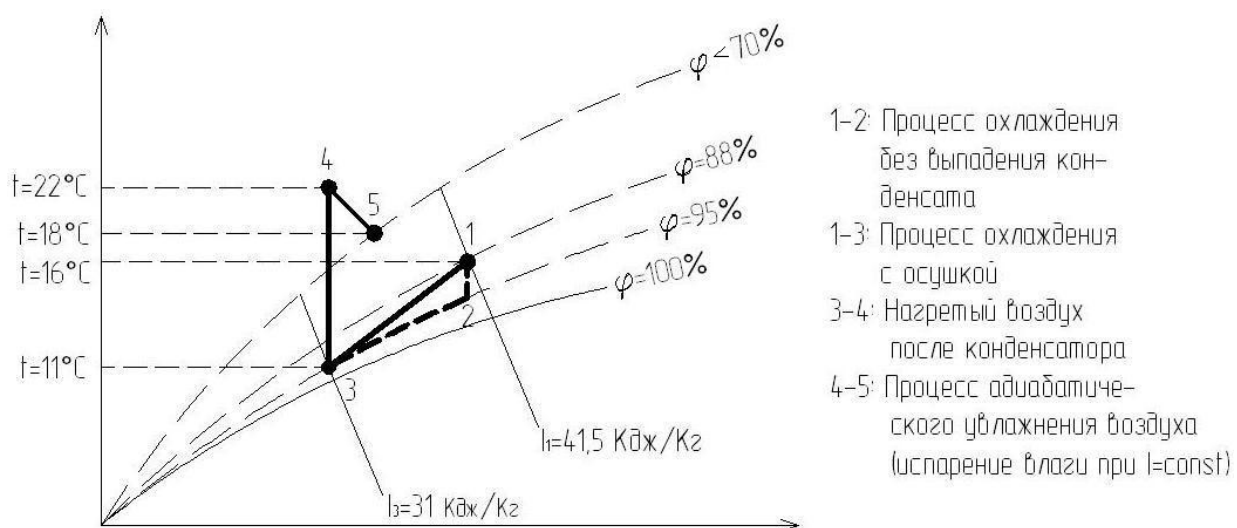


Рис. 4 – Процесс обработки воздуха в рециркуляционном осушителе на I-d диаграмме.