

1.Офіційний сайт фірми “Prihoda” – Режим доступу <http://www.prihoda.eu/RU/index.htm>.

2.Талиев Н.В. Аэродинамика вентиляции. – М.: Стройиздат, 1978. – 274 с.

3.Шепелев И.А. Аэродинамика воздушных потоков в помещении. – М: Стройиздат, 1978. – 144 с.

4.Гримитлин М.И. Распределение воздуха в помещениях. – М.: Стройиздат, 1982. – 163 с.

Отримано 03.09.2008

УДК 628.8

Н.В.ЛАСТОВЕЦ

Харьковская национальная академия городского хозяйства

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МЕСТНО-ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ С ВЕНТИЛЯТОРНЫМИ ДОВОДЧИКАМИ

Рассматриваются возможности поддержания комфортной влажности воздуха в помещениях, обрабатываемого кондиционерами-доводчиками местно-центральной системы кондиционирования.

Современная жизнь заставляет человека значительную часть суток проводить в помещении, будь то квартира, офис, производственные цеха и т.п. В среднем городские жители более 90% времени находятся внутри зданий, испытывая воздействие искусственной окружающей среды. Создание комфортных условий является залогом здоровья. Если обогрев, вентиляция, освещение и водоснабжение в большинстве случаев обеспечиваются в той или иной степени, то проблема поддержания необходимого уровня влажности в помещениях зачастую решается по остаточному принципу или не решается вовсе. Вместе с тем, фактор влажности играет значительную роль, являясь одним из важнейших показателей степени комфортности.

Известно, что человеческое тело на 85% состоит из воды, и поэтому сохранение баланса влажности – одно из основных условий сохранения здоровья и хорошего самочувствия. Особую роль увлажнение воздуха играет в зимний период, когда, даже при высокой относительной влажности атмосферного воздуха, его абсолютное влагосодержание является, как правило, чрезвычайно низким. Поступая в помещение, воздух нагревается. При этом его абсолютное влагосодержание остается неизменным, а относительная влажность резко падает. Для поддержания относительной влажности на приемлемом уровне требуется искусственное увлажнение воздуха, причем зачастую достаточно интенсивное.

Помимо обеспечения комфорта поддержание необходимого уров-

ня влажности является также чрезвычайно важным с санитарно-гигиенической точки зрения. Известно, что бактериальная флора (*pneumococcus*, *staphylococcus*, *streptococcus*) угнетается в 20 раз интенсивнее при относительной влажности воздуха от 45 до 55%, чем при влажности воздуха выше 70 и ниже 20%.

Практически во всех регионах Украины относительная влажность в холодный период при отсутствии искусственного увлажнения опускается существенно ниже регламентируемых значений. Последние составляют в среднем 50-60%. Особенно это актуально для помещений, оборудованных системами кондиционирования воздуха, и местно-центральные системы с вентиляторными доводчиками не являются исключением.

В стандартах, касающихся вентиляции, десятилетиями упускался из виду вопрос о влажности воздуха в помещениях. Считалось общепринятым, что относительная влажность воздуха – фактор, не имеющий особой важности для человека до тех пор, пока уровень влажности находится в диапазоне примерно от 30 до 70% [5, 6]. Это единодушное мнение являлось следствием того факта, что в пределах комфортного диапазона температур влажность оказывает незначительное воздействие на тепловое ощущение человеческого тела в целом. Действующие стандарты и руководства по вентиляции основаны на следующем подходе: в некоем помещении имеются определенные источники загрязнения, и вентиляция требуется для разбавления химических загрязняющих факторов до такого уровня, который человек считает приемлемым. Этот подход предполагает, что воздух воспринимают исключительно органы обоняния и химические рецепторы в носу человека и что это восприятие зависит только от химического состава воздуха. Таким образом, подразумевается, что необходимые параметры вентиляции не зависят ни от температуры, ни от влажности.

Современные исследования комфортного микроклимата в помещениях подробно освещают тепловой режим помещений [1], не затрагивая распределение относительной влажности в помещении. В работах, посвященных исследованию тепловлажностного режима зданий, оборудованных системами кондиционирования воздуха [2, 3], уделено немного внимания местно-центральным системам, прежде всего, из-за технической невозможности поддержания этими системами определённого уровня относительной влажности.

В последние годы в офисных и многофункциональных зданиях, в торговых центрах, гостиницах и на других объектах широко применяются системы кондиционирования воздуха с центральными кондиционерами, подающими в помещение некоторый расчетный объем наружно-

го воздуха, и фэнкойлами в качестве вентиляторных кондиционеро-доводчиков. Эта схема организации микроклимата является оптимальной с точки зрения регулирования влажности в помещениях различного назначения. Но в то же время перенасыщенность климатическим оборудованием зачастую делает эту систему экономически нецелесообразной для небольших офисных и жилых помещений. Часто для таких объектов применяют схему со смешением наружного необработанного и рециркуляционного воздуха и обработкой смеси в фэнкойле (рис.1).

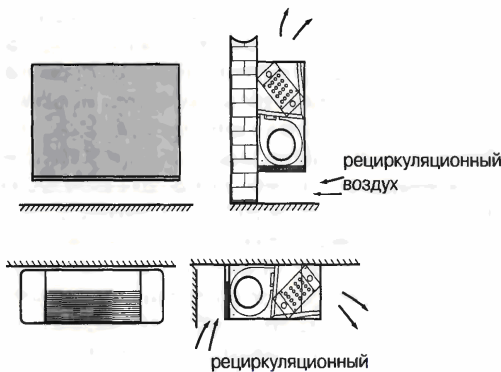


Рис.1 – Схема с предварительным смешением наружного необработанного воздуха с рециркуляционным в фэнкойле, а затем его обработкой (нагреванием или охлаждением)

Цель данных исследований – определить, обеспечит ли данная схема комфортные параметры влажности в помещении. Эта задача может быть решена при построении процессов изменения состояния воздуха на *i-d* диаграмме. При эксплуатации СКВ в помещении поддерживается заданное значение температуры воздуха системой управления кондиционера, а относительная влажность воздуха устанавливается в помещении косвенным путем в зависимости от холодильной мощности местного агрегата и его осушительной способности. Предварительно может быть задано значение относительной влажности 40-50%.

Для оценки недостатка или избытка влаги в помещении в зависимости от времени года необходимо построить процесс обработки воздуха в *i-d*-диаграмме. Рис.2, 3 иллюстрируют процесс изменения состояния воздуха со смешением наружного необработанного и рециркуляционного воздуха и обработкой смеси в кондиционере-доводчике в холодный и тёплый период соответственно.

Расчёты выполняли для г.Харькова. Расход первичного воздуха в каждое помещение в системе с вентиляторными доводчиками определяют как минимально необходимое количество наружного воздуха, что является отличительной особенностью и преимуществом этой системы перед другими многозональными системами [4].

По расчётам видно, что лишь воздух в холодный период года нуждается в дополнительном увлажнении. Летом же в осушке нуждается воздух при значительных влаговыведениях. Однако не учитывался тот факт, что в старых постройках, особенно при использовании герметичных пластиковых окон, общая относительная влажность воздуха значительно повышается.

Таким образом, можно сделать вывод, что в климатических условиях г.Харькова при использовании данной схемы обработки воздуха в жилых и административно-бытовых зданиях нет необходимости в центральных системах регулирования влажности воздуха. В отдельных помещениях в зависимости от ситуации можно использовать либо увлажнители, либо осушители воздуха, которых на сегодняшний день выпускается в достаточном количестве и разнообразии.

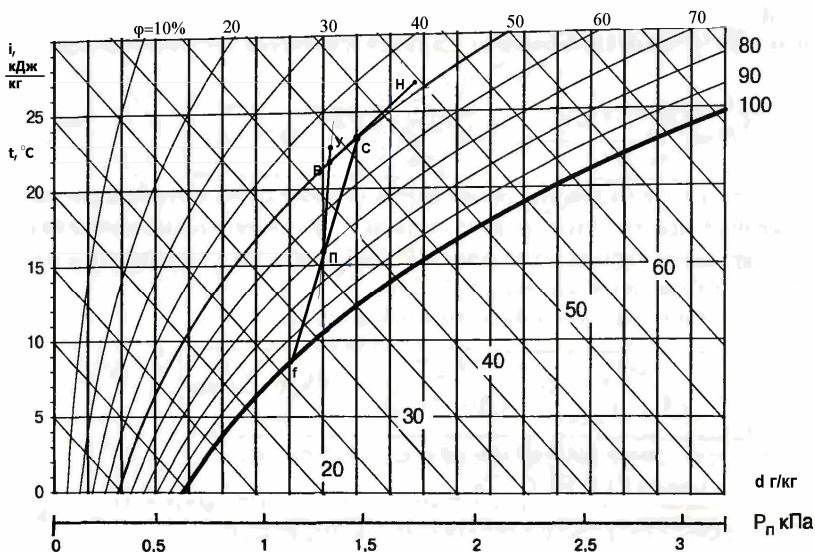


Рис.2 – Тёплый период. Смешение наружного необработанного и рециркуляционного воздуха и обработка смеси в смесительной камере вентиляторного доводчика

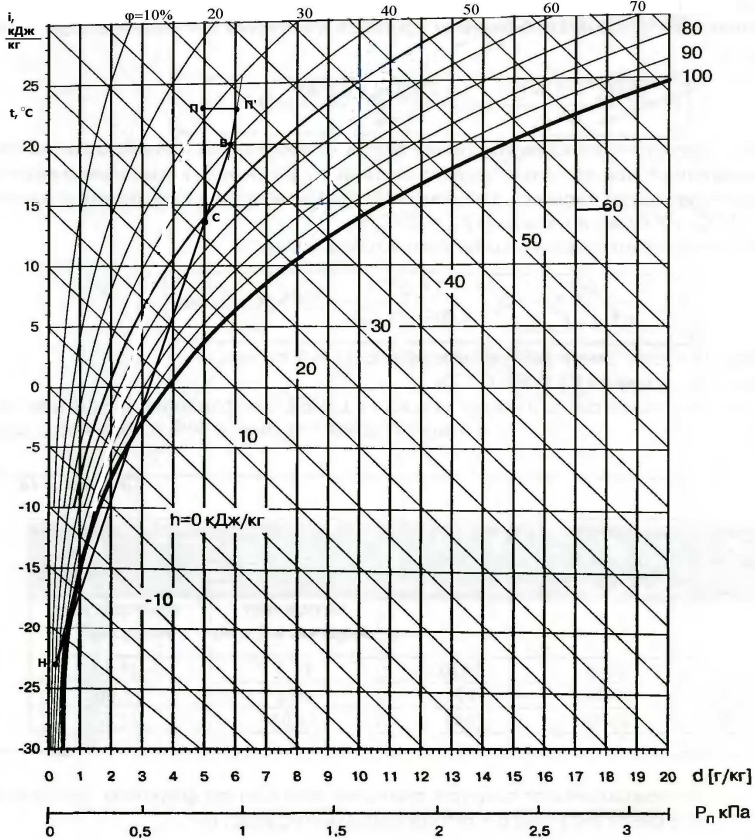


Рис.3 – Холодный период. Смещение наружного необработанного и рециркуляционного воздуха и обработка смеси в смесительной камере вентиляторного доводчика

1. Табунчиков Ю.А., Бродач М.М. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2002. – 194 с.
2. Ананьев В.А., Балуева Л.Н., Мурашко В.П. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. – М.: Евроклимат, 2008. – 504 с.
3. Вишневский Е.П. Аргументация необходимости увлажнения воздуха и оценка дефицита влаги // СОК. – 2003. – №10. – С.48-51.
4. Белова Е.М. Системы кондиционирования с чиллерами и фэнкойлами. – М.: Евроклимат, 2003. – 400 с.
5. СНиП 2.04.05-91*У. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – К.: КиевЗНИИЭП, 1996. – 89 с.
6. Стандарт АВОК. Здания жилые и общественные. Нормы воздухообмена. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2002. – 16 с.

Получено 03.09.2008