



Эффективное кондиционирование производственных помещений с повышенной тепловой нагрузкой

А. С. Рубцов, генеральный директор ООО «Вент-Дизайн», otvet@abok.ru

Ключевые слова: система вентиляции, I–d диаграмма, тепловая нагрузка, теплообменник, фильтр

В составе производственных предприятий нередко встречаются цеха с повышенной тепловой нагрузкой. Это могут быть различные сушильные камеры, технологические печи для нагрева или сушки продукции, стерилизаторы, цеха розлива напитков и пр. Как правило, в таких помещениях возникают проблемы, связанные с повышенной температурой воздуха: значения температуры могут превышать +40...+50 °С не только летом, но и в холодный период года. Это, в свою очередь, может привести к нарушению технологического цикла производства, сбоям в электронике и автоматике управления технологическим оборудованием.

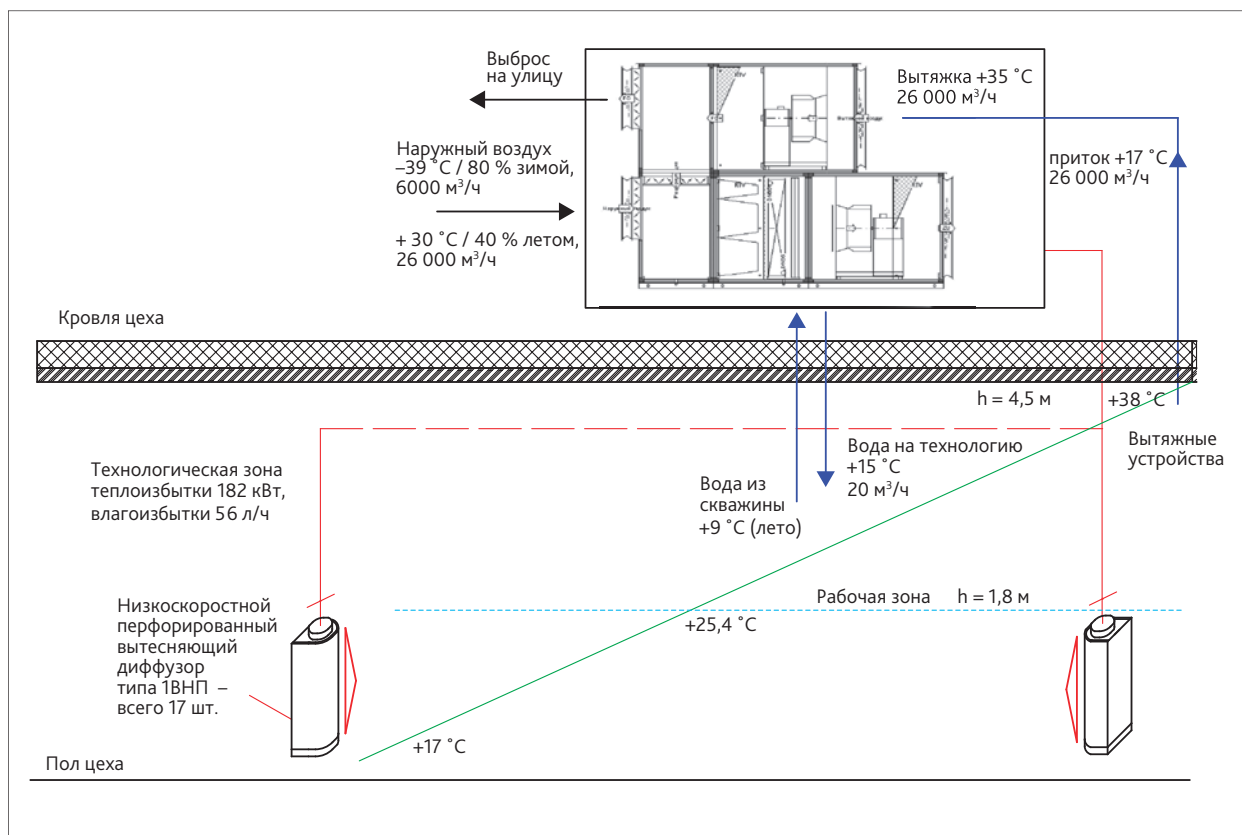
Между тем, каждый экономный заказчик хочет добиться определенных параметров в производственных помещениях при минимальных капитальных и эксплуатационных затратах, позволяющих минимизировать количество недешевых энергетических ресурсов.

В качестве примера в статье рассмотрен технологический участок по производству различных

компонентов для вафель на одном из предприятий Сибири. Приведенное решение позволяет снизить нагрузку на систему охлаждения.

На многих предприятиях нужна вода, и зачастую она поступает из собственной скважины, при этом температура воды может быть ниже +8...+9 °С. Таким образом, какую-то часть холодильной нагрузки можно переключить на воду для технологического процесса. Это экономит средства заказчика на приобретение холодильного оборудования и его эксплуатацию – а это дорогостоящая электроэнергия. Так и поступили для рассматриваемой технологической зоны. Были тщательно просчитаны теплоизбытки и влаговыведения от технологических линий и оборудования, построены I–d диаграммы процессов изменения тепловлажностного состояния воздуха. Далее была выбрана установка с секциями фильтрации, рециркуляции и охлаждения в летнем режиме.

Принципиальная схема такого подхода показана на рис. 1. Установка располагается на



■ Рис. 1. Принципиальная схема вентиляции

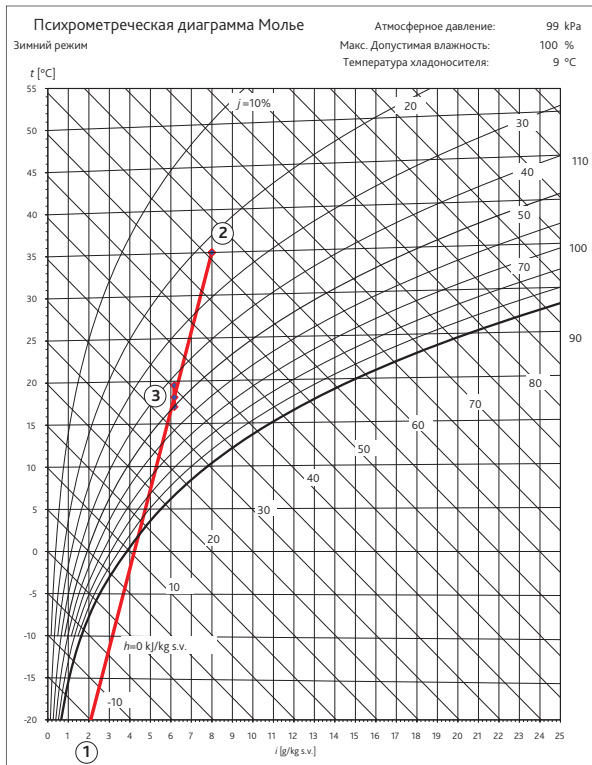
кровле, прямо над зоной кухни, и работает круглый год. В холодный период года часть вытяжного воздуха возвращается и подмешивается к притоку, а в летнем режиме, когда температура на улице поднимается выше +16 °C, установка работает полностью на свежем воздухе. Подача свежего воздуха в помещение производится в нижнюю зону для эффективного вытеснения

теплого отработанного воздуха вверх, где он и забирается вытяжными устройствами. На схеме показан градиент температуры, то, каким образом меняется температура в цехе с высотой. Точка 1,8 м по высоте – это рабочая зона, температура здесь находится на уровне +25,4 °C, и именно этим показателем мы задавались, когда приступали к задаче, согласовывая данную температуру

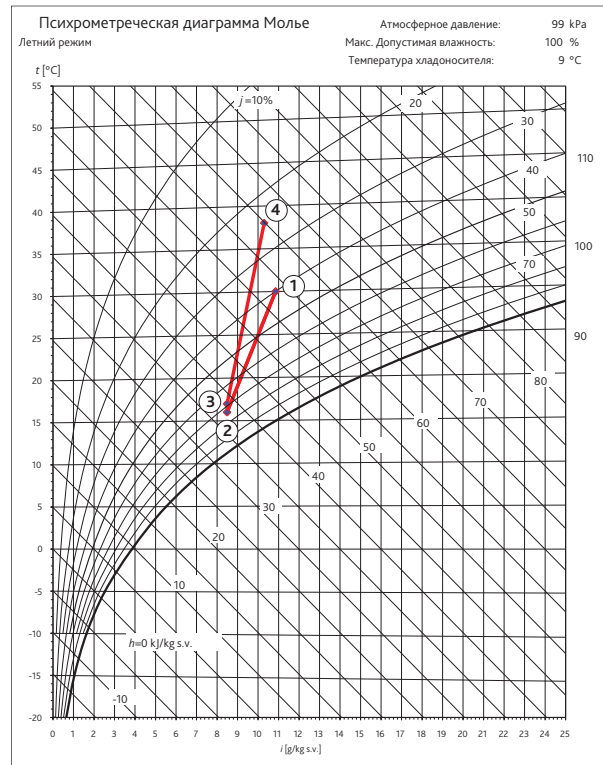
▶▶ КОММЕНТАРИЙ РЕДАКЦИИ

В статье рассмотрено решение, позволяющее снизить нагрузку на систему охлаждения за счет использования воды из скважины для технологического процесса. Следует отметить, что аналогичные решения достаточно часто применяют в Европе – в силу достаточно либерального водоохранного законодательства. В нашей стране использование воды из скважин ограничивают целями питьевого водопровода

со строгим ограничением расхода воды с тем, чтобы не нарушить естественный гидрогеологический режим. Как правило, Министерство природных ресурсов и экологии РФ, в ведении которого находятся данный вопрос, разрешения на технологическое использование воды из глубоких скважин не дает. В связи с этим предложенная технология не может быть рекомендована для массового применения.



■ Рис. 2. I-d диаграмма для зимнего режима эксплуатации системы вентиляции: 1 – наружный воздух, $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$; 2 – вытяжной воздух из помещения, $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$, 3 – приточный воздух, поступающий в помещение, $+17\text{ }^{\circ}\text{C}$



■ Рис. 3. I-d диаграмма для летнего режима эксплуатации системы вентиляции: 1 – наружный воздух, $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$; 2 – приточный воздух после охладителя центральной установки, $+16\text{ }^{\circ}\text{C}$; 3 – приточный воздух, поступающий в помещение $+17\text{ }^{\circ}\text{C}$; 4 – отработанный вытяжной воздух, $+38\text{ }^{\circ}\text{C}$

с заказчиком. Стоит отметить некоторые особенности. Одна из них – зимний режим эксплуатации, когда происходит смешение влажного теплого вытяжного воздуха с холодным приточным и наиболее вероятно появление тумана и инея. В таких условиях необходимы надежные фильтры. Кроме того, так как речь идет о приготовлении компонентов для производства пищевых продуктов, необходимо обеспечить требуемую чистоту среды на производстве. Поэтому были выбраны фильтры типа Hi-Flo с длинными карманами из стекловолоконного материала класса F7, обеспечивающие эффективность улавливания частиц $0,4\text{ }\mu\text{m}$ на всем протяжении срока службы фильтров не ниже 70%. Кроме того, данные фильтры обеспечивают чистоту узлов и комплектующих самой установки подготовки воздуха; в частности, не придется мыть водяной охладитель. Воду из скважины на подачу в охладитель нужно подавать в теплый период года и сливать при подготовке к холодному периоду года с продувкой водяного контура охладителя. Это решение

позволяет отказаться от промежуточного теплообменника и проблем, связанных с использованием гликолей.

На рис. 2 приведена I-d диаграмма для зимнего режима эксплуатации, на рис. 3 – для летнего.

Система автоматического регулирования следит за температурой в помещении, в зависимости от уставки температуры рабочей зоны управляет положением заслонок секции рециркуляции и дополнительно для летнего режима работы управляет регулирующим водяным клапаном для получения необходимой холодильной мощности охладителя.

На рис. 4 показан внешний вид установки на кровле. Воздуховоды, расположенные между установкой и входом через кровлю в помещение, изолируются теплоизоляцией толщиной 80...100 мм. Тип изоляции, ее толщина, покров имеют значение при вычислении теплотерь и понижении температуры как приточного воздуха от вентилятора до входа в теплое помещение, так и вытяжного воздуха от кровли до вытяжного вентилятора. Кроме



■ Рис. 4. Внешний вид установки

того, необходимо аккуратно просчитать потери тепла через корпус установки. Данные на I-d диаграммах приведены в зимнее время (с некоторым разумным запасом) при снижении температур по пути притока примерно на 2 °С, столько же теряется в целом на вытяжном участке.

Благодаря рассмотренному решению, основное потребление энергоресурсов приходится на работу моторов вентиляторов, что обеспечивает значительную экономию электроэнергии в сравнении с нагревом свежего приточного воздуха зимой,

а также охлаждением летом с использованием холодильных машин.

Литература

1. Шилькрот Е. О., Живов А. М., Nielsen Peter V., Riskowski Gerald. Системы вытесняющей вентиляции для промышленных зданий. Типы, область применения, принципы проектирования // АВОК. 2001. № 5.
2. Бриганти А. Системы воздухораспределения. Новейшие принципы // АВОК. 1999. № 3. ■



China International Trade Fair for Sanitation, Heating, Ventilation & Air-Conditioning
中国(北京)国际供热通风空调、卫生洁具及城建设备与技术展览会

Первая в Азии платформа отопления, вентиляции, кондиционирования и канализации. Экономично и комфортно

13 – 15 мая 2015 года

Новый Китайский Международный Выставочный Центр
Пекин, Китай

www.ishc-cihe.com



Контактная информация:
Messe Frankfurt (Shanghai) Co Ltd
Телефон: +86 21 6160 8555
Факс: +86 21 5876 9332
info@ishc-cihe.com



Реклама

