



Энергоэффективное охлаждение в производственных помещениях

В предлагаемой статье пойдёт речь о системе испарительно-го охлаждения — эффективном решении для промышленных, коммерческих и спортивных помещений с высокой кратностью воздухообмена.

Существует устоявшийся стереотип: Россия — северная страна. Вместе с тем у нас есть обширные южные регионы, регионы с резко континентальным климатом, где при морозной зиме присутствует и жаркое лето с температурами воздуха в течение дня более +28 °С.

Вредные условия работы, создаваемые высокими температурами в производственных помещениях, вызывают тепловой стресс. Последний возникает при температурах свыше +27 °С и приводит к следующим последствиям:

- плохое психологическое состояние, вызванное тепловым дискомфортом;
- опоздания и прогулы;
- снижение заботы о соблюдении техники безопасности;
- возможные проблемы со здоровьем.

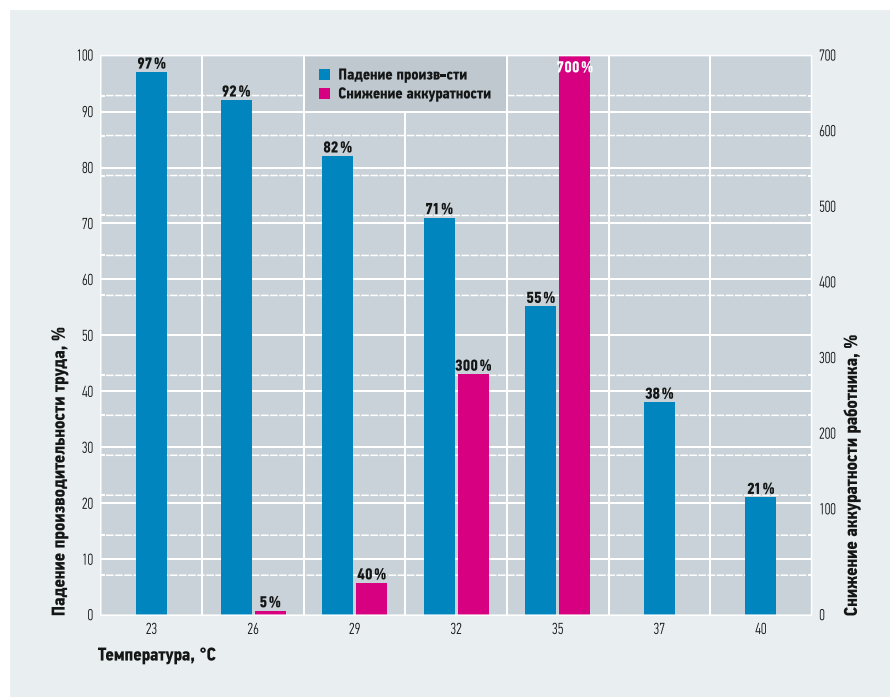
Различные наблюдения показали, что чрезмерное тепло может негативно повлиять на показатели труда работника, как с точки зрения производительности, так и с точки зрения аккуратности, что доказывает исследование «Реакция человека на условия окружающей среды в воздушно-космическом пространстве», выполненное американским Национальным управлением по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA Report CR-1205-1).

Данное исследование NASA (табл. 1, рис. 1), в частности, показывает, что превышение температуры внутри здания отметки +29 °С приводит к падению производительности труда сотрудников на 18%, а число их ошибок в результате уменьшения аккуратности возрастает на 40%.

☛ Данные из отчёта NASA Report CR-1205-1

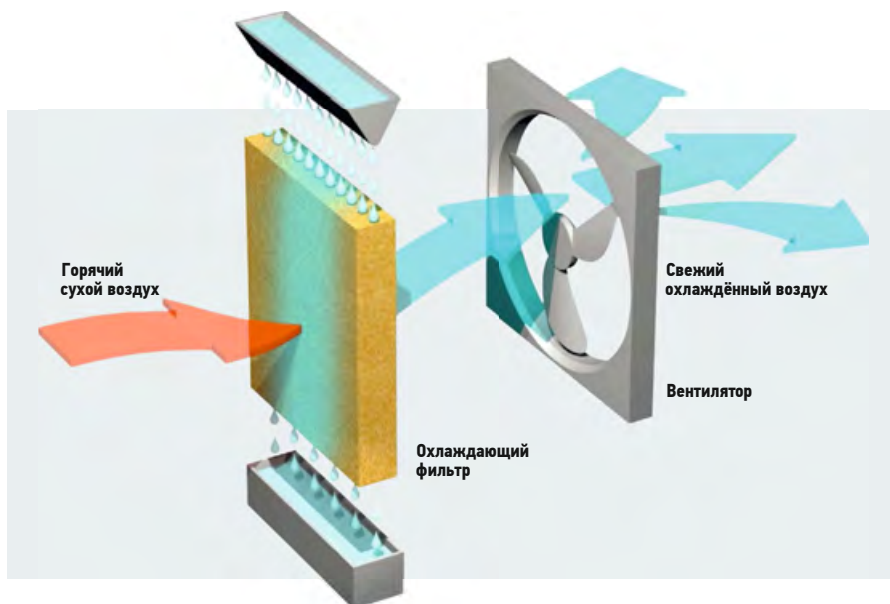
табл. 1

Эффективная температура, °С	23	26	29	32	35	37	40
Снижение производительности, %	3	8	18	29	45	62	79
Снижение аккуратности, %	—	5	40	300	700	—	—



☛ Рис. 1. Падение производительности труда при росте температуры

Автор: Д.П. ЛОСЕВ, генеральный директор компании ООО «Лосев»



❖ Рис. 2. Принцип работы испарительного охладителя с высокой кратностью воздухообмена

Для улучшения микроклимата в производственных помещениях, как правило, необходимо обеспечить высокую кратность воздухообмена в совокупности с подачей в помещения свежего и чистого (очищенного) воздуха, по возможности — охлаждённого. Для больших промышленных предприятий с большой кратностью воздухообмена применение классических систем охлаждения с холодильными машинами (чиллеры, компрессорно-конденсатные блоки) обуславливает экстремальные энергозатраты.

Для таких объектов превосходное решение — испарительные охладители, которые на основе природного принципа охлаждают воздух с минимальными капитальными и эксплуатационными затратами. Уличный воздух подаётся в помещение (при помощи вентилятора) через специальные влажные фильтры. Часть воды испаряется, одновременно охлаждая воздух, подаваемый в помещение. Испарительное охлаждение представляет собой адиабатический процесс, протекающий при постоянной энтальпии (рис. 2).

В любом случае, с точки зрения prolongации срока службы вентиляционных агрегатов, профилактики и обслуживания полезно иметь отдельно агрегаты для «зимней» и «летней» вентиляции.

С помощью испарительных охладителей нельзя обеспечить любую разницу температур между улицей и охлаждаемым помещением, но, на наш взгляд, это и не нужно. Как говорится, наши недостатки — это продолжение наших достоинств. Фундаментальным преимуществом рассматриваемой системы является то, что эффективность охлаждения растёт с ростом температуры окружающей среды. Создаётся максимальная разница температур в 4–5 °С, которая и является оптимальной для человека. Обеспечение боль-

шей разницы температур, в свою очередь, вызывает температурный шок в организме человека при перемещении из охлаждаемого помещения на улицу и обратно, что ведёт к многочисленным простудным заболеваниям.

Испарительные охладители обеспечивают помещения свежим, охлаждённым, увлажнённым и очищенным воздухом. При этом через открытые окна, двери или вытяжные вентиляторы удаляются избытки тепла, дыма и неприятных запахов. Идеальное место установки, если позволяет пространство, находится на крыше или же сбоку здания с расположением воздухораспределителя вдали от окон. Открытые окна, расположенные вдали от воздухораспределителя, позволяют охлаждённому воздуху проходить через всё помещение. Правильно рассчитав площадь окон и дверей, которые должны быть открыты, можно достичь максимальной эффективности системы.



❖ Характеристики приточного воздуха в зависимости от уличного

табл. 2

Уличная влажность, %	30	40	50	60	70
Температура приточного воздуха (при уличной температуре +30 °С), °С	19	21,0	23,0	24,5	26,0
Температура приточного воздуха (при уличной температуре +35 °С), °С	22,5	25,0	27,5	29,5	31,0
Температура приточного воздуха (при уличной температуре +40 °С), °С	26,0	29,0	31,5	33,5	36,5

Для улучшения микроклимата в производственных помещениях необходима высокая кратность воздухообмена в совокупности с подачей в помещения свежего и чистого воздуха

Чтобы эта эффективность не снижалась, система должна иметь возможность отведения всего поступающего свежего воздуха. Если имеющихся в здании отверстий недостаточно, необходимо установить систему принудительной вытяжки воздуха. Несоблюдение этих условий приведёт к снижению воздухообмена по сравнению с расчётными показателями, к уменьшению охлаждающего действия и к увеличению относительной влажности воздуха внутри помещения.

Электронная система управления современными охладителями контролирует все процессы, что гарантирует оптимальное функционирование оборудования в разных условиях в течение суток. При значительной внешней влажности (от 70 % утром, вечером и ночью) охладители работают только на вентиляцию помещения, высокая кратность воздухообмена (подвижность воздуха) обеспечивает эффект охлаждения сама по себе.

Только в тропических регионах в течение рабочего дня (с 11 до 16 часов — в период наибольшей температуры воздуха за сутки) фиксируется влажность выше 60 %. Этот интервал является основным временем в течение суток, когда необходимо охлаждать воздух в производственном помещении (табл. 2).

Основные мировые производители данных изделий (как и главные рынки сбыта) расположены в Китае и Австралии. Но такие системы выпускаются и в Европе (Италия, Испания). Близость европейских производителей обеспечивает более короткие сроки поставки.

Итак, считаю, что основные стереотипы насчёт данной системы охлаждения (кондиционирования) опровергнуты. Более подробно с нюансами предлагаемой технологии заинтересованные лица могут ознакомиться самостоятельно, информация о ней широко доступна. ●