

роиствах и социально экономический эффект на промышленном предприятии.

Список литературы

1. ГОСТ 12.1.005—76. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования. М., 1984.
2. СНиП 2.04.05—86. Нормы проектирования. Отопление, вентиляция и кондиционирование. М., 1986.
3. Санитарные нормы микроклимата производственных помещений. М., 1986.
4. Новожилов Г.Н., Ломов О.П. Гигиеническая оценка микроклимата. Л., 1987.
5. Банхиди Л. Тепловой микроклимат помещений. М., 1982.
6. Оппл Л. Оптимальный и допустимый микроклимат // Тр. ВНИИОТ. Л., 1988.
7. Костырко К., Околович-Грабовска Б. Измерение и регулирование влажности в помещениях. М., 1988.

УДК 697.95-52

Н.К.ЗАЙЦЕВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА МИКРОКЛИМАТ В ЦЕХАХ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

При осуществлении широкой программы модернизации технологических процессов в основных отраслях народного хозяйства существенное место отводится вопросам исследования, разработки и создания систем кондиционирования воздуха, поскольку модернизация технологии связана с ужесточением требований к поддержанию заданных параметров воздуха в рабочей зоне производственных помещений.

В данной работе исследованы факторы, влияющие на микроклимат в цехе микроэлектроники. Поддержание заданного микроклимата в цехе необходимо для обеспечения требуемого качества выпускаемых электронных плат [1].

Определялась температура теплоносителя и воздуха, поступающих и выходящих из секции подогрева системы кондиционирования. Наружный приточный воздух с температурой t_n нагревается в секции до расчетной температуры $t_{в.н}$ и подается через фильтры грубой очистки в общее помещение (камеру). Воздух из нижней зоны общей комнаты проходит тонкую очистку в фильтрах и с помощью вентиляционной установки по воздуховодам подается в чистое помещение — цех микроэлектроники. Так как цех находится посреди общего помещения, изменение внешних факторов не влияет на микроклимат в цехе.

При проведении экспериментальных исследований на действующей установке (февраль 1988 г.) расход вентиляционного воздуха при всех режимах оставался постоянным. Измерение температуры осуществлялось с помощью термометров с ценой деления 1°C .

На микроклимат в цехе оказывает влияние изменение параметров теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха (соответственно изменяется и температура нагретого вентиляционного воздуха). Подачу теплоносителя и температуру воды, выходящей из секции подогрева кондиционера, регулировали вручную.

Из анализа графика на рис. 1 следует, что температура подаваемого теплоносителя намного выше расчетной (показанной графиками), а температура воды, выходящей из секции подогрева, ниже расчетной. Поэтому действительная разность температур теплоносителя на входе и выходе из кондиционе-

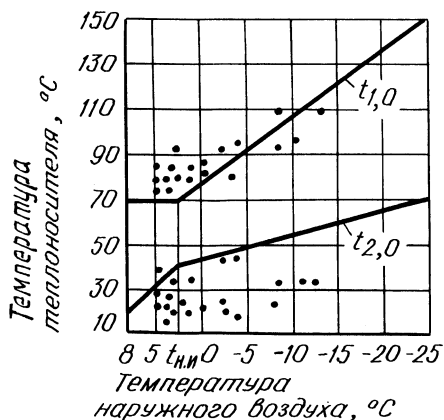


Рис. 1. Изменение температуры сетевой воды, подаваемой в секцию подогрева кондиционера ($t_{1,0}$) и выходящей из нее ($t_{2,0}$), в зависимости от температуры наружного воздуха

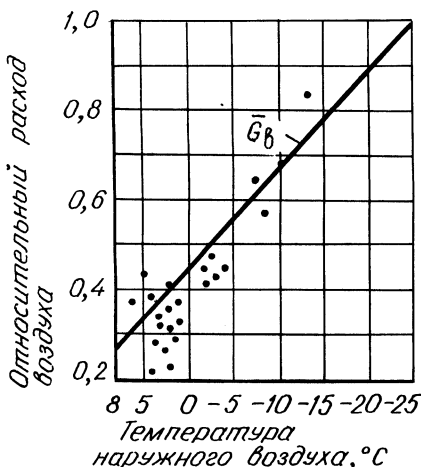


Рис. 2. Относительный расход воздуха \bar{G}_v в зависимости от температуры наружного воздуха

ра выше расчетной, что позволяет увеличить теплосъем с секции подогрева кондиционера. Указанное несоответствие показывает, что происходит разрегулировка вентиляционной системы с нарушением микроклимата в помещении цеха.

Относительный расход воздуха через секцию подогрева в зависимости от температуры наружного воздуха t_H и действительной температуры воздуха на выходе из секции $t_{в.н}^A$ определяется выражением

$$\bar{G}_v^A = (t_{в.н}^A - t_H) / (t_{в.н} - t_{н.о}),$$

где $t_{в.н}$ — расчетная температура нагретого воздуха (для цеха микроэлектроники $t_{в.н} = 20^\circ\text{C}$); $t_{н.о}$ — расчетная температура наружного воздуха ($t_{н.о} = -25^\circ\text{C}$).

Относительный расход теплоносителя в секции подогрева

$$\bar{G}_T^A = (t_{1,0}^A - t_{2,0}^A) / (t_{1,0} - t_{2,0}).$$

Температура подогретого воздуха должна поддерживаться в цехе постоянной и не зависеть от температуры наружного воздуха и теплоносителя [2]. Однако, как показали измерения, действительное значение температуры $t_{в.н}^A$ изменяется в довольно широких пределах.

Можно считать, что расчетный относительный расход воздуха в цехе пропорционален изменению температуры наружного воздуха (рис. 2).

Усредненный действительный относительный расход теплоносителя значительно превышает расчетный (рис. 3), что обуславливает перегрев воздуха,

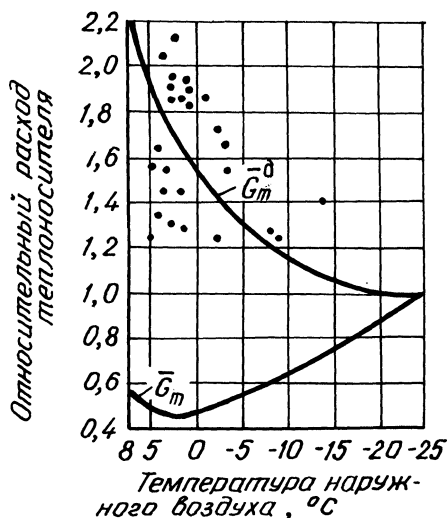


Рис. 3. Относительный расчетный \bar{G}_r и усредненный относительный действительный расход \bar{G}_d теплоносителя

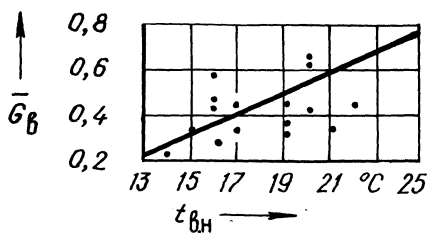


Рис. 4. Зависимость относительного расхода воздуха от $t_{в.н}$

подаваемого в помещение, и значительный перерасход теплоты во всем диапазоне наружных температур. Следовательно, для поддержания требуемого микроклимата в помещении цеха микроэлектроники необходимо добиться строгого соблюдения графиков $t_{1,0}$, $t_{2,0}$ (см. рис. 1).

По измеренным значениям $t_{в.н}$ и $\bar{G}_в^д$ построен график (рис. 4), из которого следует, что $t_{в.н} = 21,3\bar{G}_в^д + 8,4$.

Таким образом, проведенные исследования позволили выявить зависимость между режимом нагрева воздуха в секции подогрева кондиционера и температурой теплоносителя, наружного воздуха и воздуха, подаваемого в цех.

Список литературы

1. Нефелов С.В., Давыдов Ю.С. Техника автоматического регулирования в системах вентиляции и кондиционирования воздуха. М., 1984.
2. Справочник по наладке и эксплуатации водяных тепловых сетей / Под ред. В.И.Манюка. М., 1982.

УДК 697.13:351.52+624.131.436

С.А.МАКАРЕВИЧ

К РАСЧЕТУ ТЕПЛОПТЕРЬ ЧЕРЕЗ ПОЛЫ ЗДАНИЙ

Потери теплоты через полы и заглубленные части зданий определяются по СНиП 2.04.05—86. Исследования показали, что фактический тепловой поток в этих конструкциях в отдельных случаях в 2—3 раза отличается от расчетного в основном из-за нестационарности процесса теплопередачи и некорректного