

Для улавливания и удаления пыли была сконструирована и изготовлена компактная аспирационная система, которая состоит из пылеприемника, закрепленного на оси фрезы. Пылеприемник состоит из двух частей, что позволяет эффективно улавливать кожевенную пыль, при обработке сложного профиля затяжной кромки верха обуви. Затем по гибкой полихлорвиниловой трубке пыль попадает с помощью вентилятора в пылесборник. Данная конструкция проста в изготовлении и эксплуатации и отражена в работе [1]. Для определения взрыво- и пожаробезопасности этой аспирационной системы с использованием пылеприемника с местным отсосом пыли смонтирована экспериментальная установка. Для этого в полихлорвиниловую трубку вводили электроды и с помощью прерывателя подавали искру на различные участки. При этом производилось взвешивание затяжной кромки верха обуви. Через прозрачную трубку было хорошо видно, что даже пылинки, которые пролетали близко к источнику зажигания, не воспламенялись. Это объясняется тем, что взвешивание заготовки производится периодически. Большая часть пыли, размеры частиц которой больше 500 мкм, не способны к взрыву. Нами установлено, что при скорости воздушного потока 20 м/с препятствует нагреванию частиц пыли у источника зажигания до температуры воспламенения. Пожаровзрывобезопасность аспирационной системы объясняется и тем, что диаметр полихлорвиниловой трубки составляет 20 мм и движение пыли осуществляется в малом ограниченном объеме воздушной среды и носит периодический характер в соответствии с технологическим циклом обработки заготовки обуви.

Внедрение пылеулавливающих устройств и аспирационной системы позволило улучшить условия труда, снизить загрязнение воздуха пылью, обеспечить нормируемые параметры воздушной среды производственных помещений, обеспечить «Правила пожарной безопасности Республики Беларусь для предприятий легкой промышленности» ППБ РБ 2.05-99.

Список использованных источников

1. Совершенствование технологических процессов и организация производства машиностроения: Сб. ст. - Мн.: Университетское, 1993. с. 157-161.

УДК 677:628.8

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЕСТЕСТВЕННОГО ХОЛОДА

**Б.С. Сажин, О.С. Кочетов,
А.В. Костылева, О.А. Бородина**

*Московский государственный текстильный
университет им. А.Н. Косыгина*

Расчет системы кондиционирования воздуха выполнялся для гребнечесального цеха ОАО «Троицкая камвольная фабрика», находящейся в г. Троицке Московской области. Площадь зала составляет 2 122 м², высота – 3,2 м. На продольной стене цеха, обращенной на юг, имеются 32 окна, на восток – 10 окон, с двойным остеклением в деревянных переплетах, размером 1,8×1,4 м. Технологическое оборудование состоит из 54 ленточных и гребнечесальных машин мощностью электродвигателей 2,8 кВт. В зале одновременно работают 47 человек.

Находим сумму теплоступлений в зал.

Теплоступления от машин составят: $Q_1 = 3600N_{\text{уст}} \times k_{\text{сп}} \times k_{\text{в}} = 489\,888 \text{ кДж/ч}$.

где $N_{уст}$ – номинальная мощность электродвигателей в кВт/ч; $K_{спр}$ – коэффициент спроса, характеризующий отношение мощности, фактически потребляемой оборудованием, к установленной мощности электродвигателей; $K_{в}$ – коэффициент выделения тепла в помещении.

Теплопоступления от людей составили: $Q_2 = 37\ 600$ кДж/ч.

Теплопоступления от солнечной радиации учитывались с южной и восточной сторон: $Q_3 = 59\ 202$ кДж/ч.

Теплопоступления с чердака: $Q_4 = 57\ 707$ кДж/ч.

Теплопоступления от искусственного освещения: $Q_5 = 360\ 000$ кДж/ч.

Сумма теплопоступлений от всех источников для теплового периода года будет равна $\Sigma Q = 489\ 888 + 37\ 600 + 59\ 202 + 57\ 707 + 360\ 000 = 1\ 004\ 397$ кДж/ч.

Расчетные параметры Б наружного воздуха для г.Троицка: $t_w = 28,5^\circ\text{C}$, $i_w = 54$ кДж/кг. Внутренние параметры принимаем равными $t_b = 25^\circ\text{C}$ при $\phi = 50\%$.

Цех находится на верхнем этаже, в связи с чем теплотери будут через наружные стены, окна и потолок. Подсчитав теплотери по каждому ограждению в отдельности и просуммировав их, получаем общую величину теплотерь в рабочем зале, равную $-21\ 016$ кДж/ч. Таким образом, избыточное тепло в зале в летнее время составит: $\Sigma Q_n = 1\ 025\ 413$ кДж/ч

Количество воздуха, которое необходимо подавать в зал, определим по формуле

$$L_M = \frac{\Sigma Q_n}{(\Delta i_{зала} - \Delta i_{вент}) \cdot Kэ} = \frac{1\ 025\ 413}{(3,2 - 0,8) \cdot 1,15} = 222\ 916 \text{ кг/ч}$$

или $182\ 000 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Теплотери для холодного времени года считается аналогичным способом.

Подсчитав теплотери по каждому ограждению в отдельности и просуммировав их, получаем общую величину теплотерь в рабочем зале, равную $276\ 204$ кДж/ч.

Теплопоступления в зале от машин и людей в зимнее время остаются те же, что и летом, а поступления тепла от солнечной радиации и с чердака не будет. В то же время часть тепла будет теряться через ограждения здания. Таким образом, избыточное тепло в зале в зимнее время составит

$$\Sigma Q_n = (Q_1 + Q_2 + Q_5 - Q_{пот}) = 489\ 888 + 37\ 600 + 360\ 000 - 276\ 204 = 611\ 284 \text{ кДж/ч}$$

Затем был построен процесс на i-d-диаграмме. Содержание наружного воздуха в смеси при этом равно (т.С – точка смеси наружного и рециркуляционного воздуха).

$$\frac{BC}{BH} = \frac{20}{12,5} \cdot 100 = 16\%$$

Отсюда следует, что первый подогрев воздуха в кондиционере не нужен и нет надобности в установке секции первого подогрева. Связующий эффект по теплу в этом случае будет равен $\Delta i_{зала} = i_b - i_k = 38,9 - 28,9 = 10$ кДж/кг.

Учитывая, что нагрев воздуха в вентиляторе равен около $0,8$ кДж/кг, связующий эффект будет составлять $\Delta i_{зала} = 10 - 0,8 = 9,2$ кДж/кг.

Производительность установки в этом случае будет равна

$$L_M = \frac{\Sigma Q_n}{\Delta i_{зала} \cdot Kэ} = \frac{611\ 284}{9,2 \cdot 1,15} = 86\ 133 \text{ кг/ч}$$

или $71\ 184 \text{ м}^3/\text{ч}$.

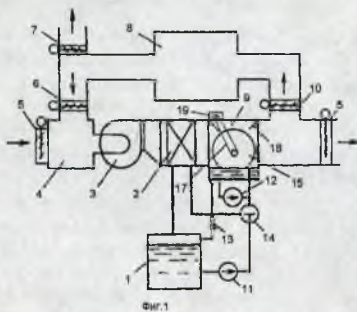
Следовательно, зимой кондиционер должен работать с несколько уменьшенной производительностью. При выборе кондиционера будем учитывать параметры, рассчитанные для лета. Принимаем к установке кондиционер типа КТ-200 расчетной производительностью $182\ 000 \text{ м}^3/\text{ч}$ при номинальной производительности $200\ 000$

м³/ч. Авторами была разработана система кондиционирования с использованием естественного холода.

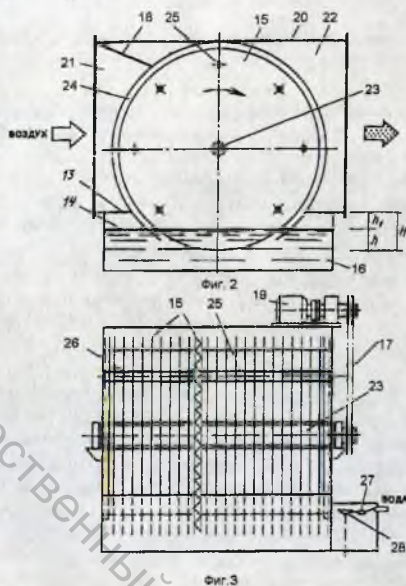
На рис.1 изображена принципиальная схема системы кондиционирования с использованием естественного холода, на рис.2,3 – общий вид роторного теплообменника.

Ночью кондиционер работает как градирня, охлаждая циркулирующую в системе и поступающую в емкость 1 воду, а нагретый в камере 9 воздух выбрасывается наружу. В дневное время система осуществляет охлаждение воздуха, поступающего в помещение 8, сначала «сухое» в воздухоохладителях 2, в которые направляется вода из емкости 1, а затем испарительное в камере 9. При работе установки в ночном режиме заслонки 5 открыты, а остальные закрыты. Клапан 14 находится в открытом положении и вода из емкости 1 поступает в камеру 9.

Роторный теплообменник камеры орошения 9 работает так. Обрабатываемый воздух поступает в теплообменник через входной патрубок 21 в корпусе 20 в радиальном направлении к вращающимся дискам 15, проходит в щелевых каналах между ними и направляется к выходному патрубку 22. Нижняя часть дисков ротора находится в поддоне 16 с водой, поэтому при вращении ротора на поверхности дисков образуется тонкая пленка воды, с которой взаимодействует поток воздуха. Ротор вращается по ходу воздуха с частотой 4...24 мин⁻¹, так как при меньшей частоте наблюдается неполное смачивание дисков, а при большей – срыв капель с поверхности дисков 15. При вращении ротора по ходу воздуха пленка воды растекается по поверхности дисков под действием потока воздуха и удерживается без срыва капель при скорости в живом сечении 11—17 м/с (в зависимости от размера зазора между дисками), причем с уменьшением зазора предельная скорость возрастает. При хорошем качестве изготовления и сборки ротор вращается с частотой 6...9 мин⁻¹ под действием набегающего потока воздуха. Постоянный уровень воды в поддоне поддерживается за счет подпитки водопроводной водой из трубопровода 27. Насос для этого режима обработки вообще не требуется. При политропических процессах нагрева или охлаждения необходимо обеспечить подачу и удаление теплой или холодной воды из поддона с помощью насоса, однако требуемый напор насоса будет очень небольшим. Эффективность тепло- и массообмена в режиме изотопального достаточно велика, причем с увеличением зазора между дисками коэффициент эффективности уменьшается, а с увеличением диаметра возрастает. Это объясняется следующим: так, при увеличении зазора коэффициент эффективности действительно уменьшается, однако удельное количество явной теплоты, передаваемой от воздуха к воде с единицы площади поверхности дисков, возрастает, т. е. возрастает и коэффициент теплоотдачи, что объясняется увеличением турбулентности потока воздуха. При изменении диаметра дисков изменяются удельная площадь поверхности переноса, пропускная способность аппарата и его аэродинамическое сопротивление.



Фиг.1



УДК 502.13+[677.07:61]:66.047.1

**УМЕНЬШЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЫБРОСОВ И
СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОЦЕССА СУШКИ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЗА СЧЕТ ВЫБОРА
РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА**

В.А. Булаев, М.В. Ротфельд

*Московский государственный текстильный
университет им. А.Н. Косыгина*

При оценке техногенной нагрузки химических и текстильных предприятий на атмосферу следует учитывать, что загрязняющие выбросы имеют место не только непосредственно в процессах самих производств, но и на стадии выработки энергии для их обслуживания. Одним из самых энергоемких процессов в химической и текстильной промышленности является сушка. Поэтому повышение эффективности этой стадии производства является не только важной технологической, но и экологической задачей.

Большую группу среди выпускаемого ассортимента текстильных изделий составляют материалы медицинского назначения, среди которых немало самофиксирующихся материалов с полимерными композициями, содержащими лекарственный препарат. Особенность сушки таких материалов состоит в том, что существуют строгие температурно-временные ограничения процесса. Во-первых, температура должна быть достаточно высока, чтобы быстро испарялась