

Місцева припливна вентиляція

Місцева припливна вентиляція здійснюється у вигляді повітряних оазисів, повітряних завіс та повітряних душів.

Повітряний оазис призначений для створення заданих метеорологічних умов в окремих зонах робочих приміщень з високою температурою повітря. Робочу площадку з усіх боків огорожують на висоті 2 м і в обгороджений простір через повітророзподільники подають малими швидкостями (0,2–0,4 м/с) охолоджене повітря. Обгороджена ділянка виявляється заповненою повітрям більш низької температури.

Повітряні завіси створюють шляхом подачі повітря через повітророзподільники з підлоги знизу вгору або від стін збоку. Повітряні завіси використовують для попередження проникнення забрудненого повітря із сусідніх відділень цеху, а також в отворах між опалювальними та неопалюваними приміщеннями і в інших випадках.

Для попередження проникнення в приміщення зовнішнього холодного повітря влаштовують повітряно-теплові завіси, для чого в отвори воріт під кутом до потоку холодного зовнішнього повітря подають струмінь підігрітого (до 70 °С) повітря зі швидкістю до 12 м/с. Таким чином, на великій відстані від входу (до 20 м) створюється підвищений тиск теплого повітря.

Повітряні душі. У гарячих цехах місцева припливна вентиляція широко використовується для створення потоку повітря заданих кліматичних параметрів, що спрямовується на робоче місце. При розрахунку повітряного душу встановлюють параметри, при яких на певному майданчику, віддаленому на відому відстань від місця подачі припливного струменю повітря, в поперечному перерізі струменя будуть створені задані температура і швидкість руху повітря, а якщо необхідно, то і його вологість. Розрахунок

повітряних душів здійснюють на підставі теорії «затопленого» струменя.

Повітряні душі можна застосовувати, якщо немає перешкод для розповсюдження повітряного струменя і не збільшується забруднення повітря на робочих майданчиках при його перемішуванні.

На фіксовані робочі місця (в кабіни кранів, пульти керування) повітря рекомендується подавати через повітророзподільники над головою оператора – при спадаючому потоці досягається найкращий ефект обдування.

При виконанні ручних операцій з великою фізичною напругою, а також при великій інтенсивності випромінювання потрібна висока швидкість обдуваючого повітря – приблизно 5 м/с. Більша ніж 5 м/с швидкість руху повітря викликає неприємні відчуття (шум у вухах та ін.)

Ширина душируючого струменя на робочому місці повинна бути 0,8–1,0 м (крім випадків, коли робочі площадки великі за площею).

Охолоджувальна дія обдуваючого повітря відчувається насамперед на відкритих ділянках тіла; крім того, охолоджується поверхня одягу і посилюється повітрообмін шару під одягом. Найбільший ефект охолодження досягається при обдуванні опромінюваної ділянки тіла.

Структура струменя також впливає на ефективність обдування. «Закручений» потік (наприклад, створюваний осьовим вентилятором) більш ефективний, ніж «розкручений» (наприклад, створюваний циліндричним насадком).

Слід уникати напрямку струменя обдуваючого повітря від печі до робочого місця, так як при цьому відбувається задування гарячого повітря і газів на працюючого.

Застосовують повітряні душі стаціонарні та пересувні. Стаціонарні повітряні душі являють собою загальний повіт-

ровід з припливними (душуючими) насадками, які направляють струмінь повітря на робочі місця. Зміна кута нахилу припливних струменів по вертикалі (для регулювання параметрів повітря на робочих ділянках) досягається поворотом насадки (припливна кругла насадка) або направляючих лопаток в насадці (припливний прямокутний насадок). Найпоширеніші конструкції насадків – патрубков Батурина, лопатки Прандтля та ін.

Висоту розташування припливного насадку, кут нахилу струменя, горизонтальну відстань від насадку до початку обдуваної ділянки та інші параметри установки визначають розрахунковим шляхом.

Повітряні душі влаштовують із забором зовнішнього повітря або з рециркуляцією (повної або часткової) повітря приміщення.

Установка стаціонарних повітряних душів може виявитися скрутною через громіздкість системи повітропроводів, необхідності їх теплоізоляції, великої витрати енергії на подачу повітря та ін.

Пересувні повітряні душі складаються з вентилятора, двигуна і різних пристосувань (підставки, огороження вентилятората та ін.). У них використовують зовнішнє повітря або повітря приміщень.

Установки місцевої подачі припливного повітря подають повітря в обсязі до 5000 м³/год на окремі робочі місця або обмежені робочі майданчики. Установки зосередженої подачі направляють великі об'єми повітря (до 40 000 м³/год і більше) на робочу ділянку, на якій знаходяться кілька людей.

Ширину робочого майданчика (тобто діаметр поперечного перерізу струменя), на якій необхідно забезпечити задані параметри повітря, приймають:

$$d_p = 0,8 \div 1,2 \text{ м} \quad (5.10)$$

Діаметр струменю розраховують за формулою:

$$d_x = 6,8(a \cdot x + 0,145 \cdot d_0), \quad \text{і} \quad (5.11)$$

де a – коефіцієнт турбулентної структури (чим більше його значення, тим більше навколишнього повітря втягується у струмінь, більше змінюється температура і швидше затухає швидкість в струмені; він залежить від форми вихідного перерізу і коливається у межах 0,07–0,12); x – відстань від вихідного перерізу патрубку до робочого місця, d_0 – діаметр вихідного перерізу патрубку, м.

Необхідну швидкість повітря у вихідному перерізі душуючого патрубку ω_n визначають за наступною формулою:

$$\omega_n = \frac{\omega_p}{b} \left(\frac{a \cdot x}{d_0} + 0,145 \right)^{1/\tilde{n}}, \quad (5.12)$$

де ω_p – задана середня швидкість повітря на робочому майданчику, м/с; b – коефіцієнт, що коливається в межах від 0,48 до 0,1.

Необхідна температура повітря на виході з душуючого патрубку становить:

$$t_n = t_{с.р.м} - \frac{t_{н.н} - t_{с.р.м}}{\tilde{n}} \left(\frac{a \cdot x}{d_0} + 0,145 \right)^{1/\tilde{n}}, \quad (5.13)$$

де $t_{н.н}$ – температура навколишнього повітря, °С; $t_{с.р.м}$ – необхідна середня температура повітря на робочому майданчику, °С; c – коефіцієнт, що коливається в межах від 0,345 до 0,225).

При використанні для обдування повітря того ж приміщення температура в струмені практично залишається незмінною. У цьому випадку слід створювати сильно турбулізований струмінь. Ефект обдування досягається рухом повітря, що припустимо при порівняно невисокій його температурі. При температурі в приміщенні вище 28 °С та інтенсивності опромінення понад 0,88 кДж/(м²·год) необхідно охолодження повітря, яке в переносних душах звичайно

досягається введенням в повітряний струмінь розпиленої води. Зниження температури обдуваючого повітря відбувається внаслідок випаровування води. Крапельки води, що випаровуються в повітрі, потрапляють на одяг працюючих і знижують її температуру.

У водоповітряних душах конструкції МІОТ вода з бачка по зливній трубці подається на диск втулки вентилятора. Будучи віджатою відцентровою силою на площину диска, вона, розтікаючись, потрапляє у гніт, яким викладено внутрішні стінки циліндричного коритця, прикріпленого до втулки осьового вентилятора. Звідси через вузьку (0,1–0,5 мм) щілину між зовнішнім кільцевим диском і краєм циліндричної коробки дрібні крапельки води викидаються і несуться повітряним потоком. У водоповітряному душі конструкції ЛІОТ використаний метод водяного захисту, при якому обдувається повітряний факел шляхом створення на його периферії завіси з дрібнорозпиленої води, що подається форсунками. Ця завіса перешкоджає підмішуванню до обдуваного повітря гарячого навколишнього повітря і захищає повітряний факел від потоку тепла. Такий повітряний душ застосовують при проведенні гарячих ремонтних робіт. Подібний принцип здійснений в водоповітряному душі конструкції СІОТ (рис.5.5).