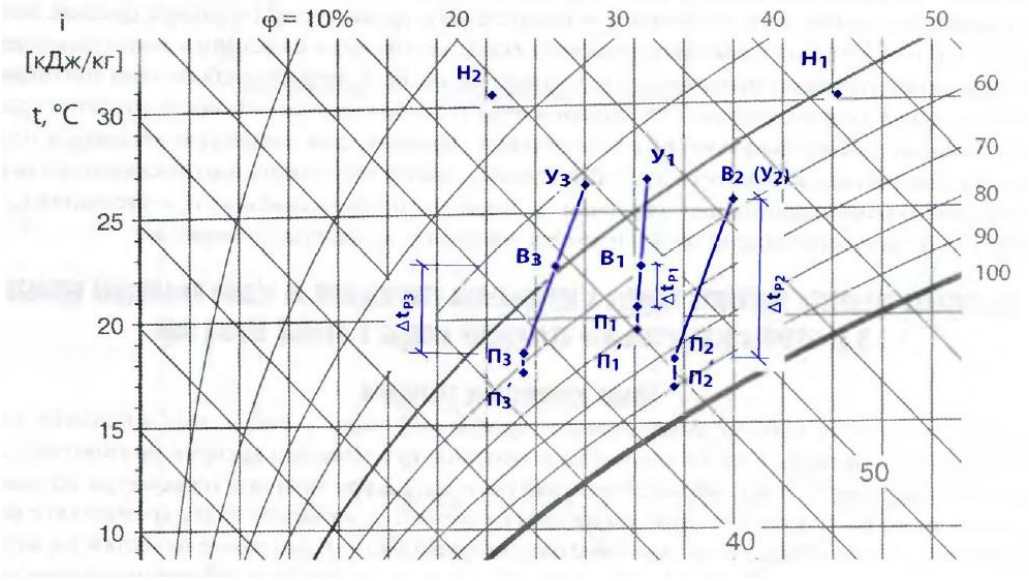
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 20

Раздел: Системы кондиционирования воздуха
Тема: Построение процессов кондиционирования воздуха для теплого периода года с использованием прямого, косвенного и двухступенчатого испарительного охлаждения воздуха. Определение технологических показателей расчетных расходов воды

100 1921-2021 МГСУ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

Построение начинают с нанесения на I - d диаграмму точек Н и В, характеризующих состояние наружного ($t_н$ и $i_н$) и внутреннего воздуха ($t_в$, $\varphi_в$)



ЗАТЕМ ОПРЕДЕЛЯЮТ УГЛОВОЙ КОЭФФИЦИЕНТ ПРОЦЕССА ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ

$$\varepsilon^{л} = \frac{3{,}6Q_{п}^{л}}{W^{л}} = \frac{3{,}6Q_{я}^{л} + 2540W^{л}}{W^{л}}$$

где $Q_{п}^{л}$ - полная избыточная теплота в помещение в теплый период, Вт;

$Q_{я}^{л}$ - явная избыточная теплота в помещение в теплый период, Вт;

$W^{л}$ - влагопоступления в помещение в теплый период, кг / ч.

ПРОИЗВОДЯТ ГРАФИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ НА I-D ДИАГРАММЕ

Наносят процесс изменения состояния воздуха в помещении и определяют на этой линии положение точек, характеризующих состояние приточного и удаляемого воздуха: т.П (пересечение линии процесса изменения состояния воздуха в помещении и изотермы $t_п$ = const), т.У (то же и изотермы $t_у$ = const). Температуру приточного и удаляемого воздуха определяют и проверяют расчетом воздухораспределения в зависимости от выбранного способа вентиляции: перемешивающая, вытесняющая или распределение из-под пола. При перемешивающей вентиляции и распределении воздуха в теплый период года струями, настилающимися на потолок, коэффициент воздухообмена по теплоте можно принимать равным единице, поэтому температура удаляемого воздуха будет равна температуре внутреннего воздуха и точка У будет совпадать с точкой В. При вытесняющей вентиляции и распределении воздуха из-под пола температура удаляемого воздуха должна быть определена расчетом. Из т.П проводят линию постоянного влагосодержания $d_п$ = const до пересечения с изотермой $t_п^1 = t_п - 1\ ^0C$ в точке $П^1$.

РАСХОД ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА ОПРЕДЕЛЯЮТ ИЗ УСЛОВИЯ УДАЛЕНИЯ ИЗБЫТОЧНОЙ ПОЛНОЙ ТЕПЛОТЫ

$$G_n = \frac{3{,}6Q^{л}{}_{n}}{(i_y - i_n)}$$

где $Q^{л}{}_{n}$ - полное избыточное количество теплоты в помещении, г/час;

$i_в$ – энтальпия воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне помещения, °С;

i_n – энтальпия приточного воздуха, °С;

РАСХОД ВОДЫ, ДЛЯ ВОЗМЕЩЕНИЯ ИСПАРИВШЕЙСЯ В БЛОКЕ АДИАБАТНОГО УВЛАЖНЕНИЯ

$$W = G_n(d_o - d_н) \cdot 10^{-3}$$

где d_o - конечное влагосодержание воздуха после блока адиабатного увлажнения, г/кг.

УСЛОВИЕ ЗАДАЧИ

- Определить расчетный расход воды приточного воздуха и построить процесс обработки воздуха при прямом испарительном охлаждении в теплый период года для зала собраний в г. Оренбурге. Параметры наружного воздуха: температура tн=29,4°С, энтальпия 52,4 кДж/кг. Параметры внутреннего воздуха: температура tв=25°С, относительная влажность воздуха $\varphi_в$=60%. Явная избыточная теплота: $Q_я^л$=67800Вт; количество влаги: Wл=25240 г/ч; минимальный расход наружного воздуха $G_н^{мин}$ = 25000 кг/ч. Перемешивающая вентиляция k_t = 1.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТА

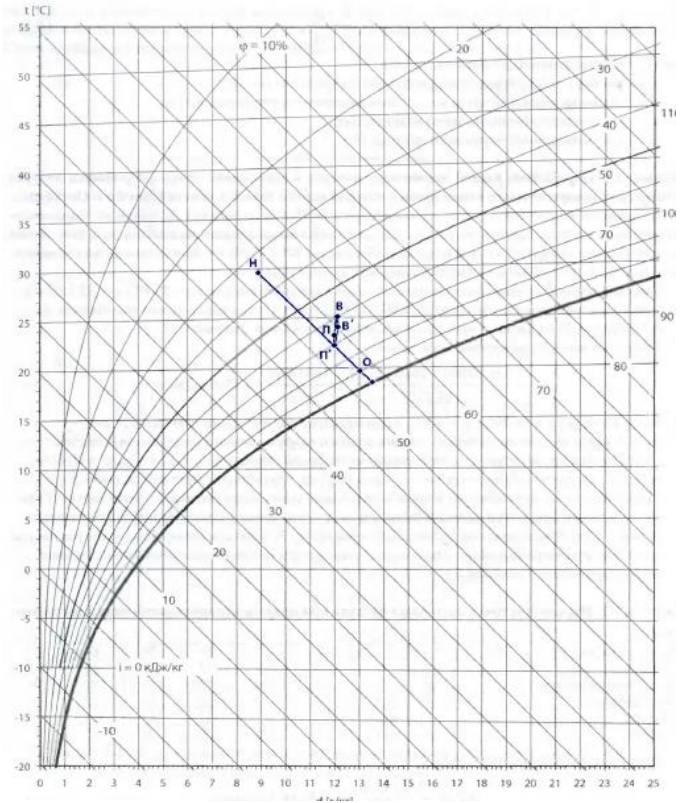
- №1 W=367,5 кг/ч (!)
- №2 W=467,5 кг/ч
- №3 W=567,5 кг/ч
- №4 W=637,5 кг/ч
- №5 W=395,5 кг/ч

ПОДСКАЗКА

- Начните расчет с построения процесса на I-d диаграмме.

ПОЛНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ

- Построение процесса на I-d диаграмме влажного воздуха.



ХОД ПОСТРОЕНИЯ ПРОЦЕССА НА I-D ДИАГРАММЕ

- Наносим т. Н, характеризующую состояние наружного воздуха
- (tн = 29,4 °С, Iн= 52,4 кДж/кг), определяем температуру мокрого термометра 18,3°С и
- проводим линию постоянной энтальпии I 52,4 кДж/кг – процесс адиабатного охлаждения.

ВЫЧИСЛЯЕМ ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОЕ ОТНОШЕНИЕ

$$\varepsilon = \frac{3{,}6 \cdot 67800 + 2540 \cdot 25{,}24}{25{,}240} = \frac{308189{,}6}{25{,}24} = 12210 кДж / кг$$

ВЫЧИСЛЯЕМ ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОЕ ОТНОШЕНИЕ

- Наносим точку В (tв = 25оС, φв = 60%), характеризующую состояние внутреннего воздуха, и В’, и через последнюю проводим линию с угловым коэффициентом процесса в помещении ε =12210 кДж/кг и на пересечении ее с линией постоянной энтальпии кДж/кг получаем точку П’, характеризующую состояние смеси воздуха, проходящего через байпас, и потока воздуха, охлажденного в блоке адиабатного увлажнения (точка О). Через точку П’ проводим линию постоянного влагосодержания и на ее пересечении с линией процесса изменения состояния воздуха в помещении, проходящей через точку В, получаем точку П, характеризующую состояние приточного воздуха в помещении.

РАСХОД ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА, РАСХОД ВОЗДУХА, ПРОХОДЯЩЕГО ЧЕРЕЗ ОРОСИТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО И РАСХОД ВОДЫ

- Расход приточного воздуха

$$G_n = \frac{308189,6}{(56,3-53,7)} = 118534,5 кг/час.$$

- Расход воздуха, проходящего через оросительное пространство

$$G_o = 118534,5\frac{12-8,9}{12,9-8,9} = 91864,2 кг/час.$$

- Расход воды

$$W = 91864,2(12,9-8,9)\cdot 10^{-3} = 367,5 кг/час.$$

ЗАДАЧА ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

- Определить расчетный расход воды приточного воздуха и построить процесс обработки воздуха при двухступенчатом испарительном охлаждении в теплый период года для зала собраний в г. Оренбурге. Параметры наружного воздуха: температура tн=29,4°С, энтальпия 52,4 кДж/кг. Параметры внутреннего воздуха: температура tв=25°С, относительная влажность воздуха $\varphi_в$=60%. Явная избыточная теплота: $Q_я^л$=67800Вт; количество влаги: Wл=25240 г/ч; минимальный расход наружного воздуха $G_н^{мин} = 25000$ кг/ч. Перемешивающая вентиляция $k_t = 1$.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТА

- №1 W=135 кг/ч (!)
- №2 W=*145*,5 кг/ч
- №3 W=*145*,5 кг/ч
- №4 W=*148*,2 кг/ч
- №5 W=*160* кг/ч