

#### Практическое занятие 4.

##### Подбор сплит-системы

Задача 1. Используя *i-d* диаграмму или программу EXEL id\_diag и технические характеристики каталога внутреннего блока кондиционера FTX25JV1NB, работающего совместно с наружным блоком RX25JV1NB, определите полную, явную холодопроизводительность, а также потребляемую мощность при следующих условиях:

Температура воздуха в помещении по сухому термометру - 22°C

Относительная влажность воздуха в помещении - 40%

Температура наружного воздуха - 30°C

TC- полная холодопроизводительность, кВт

SHC- производительность по явной теплоте, кВт

PI – электрическая потребляемая мощность , кВт

Таблица 1

##### Характеристики внутреннего блока кондиционера

| TC   | SHC  | PI   |
|------|------|------|
| 2,26 | 1,56 | 0,82 |

Задача 2. Используя *i-d* диаграмму или программу EXEL id\_diag , для условий предыдущей задачи, определите все параметры воздуха на входе во внутренний блок. Расчетное барометрическое давление принять равным 99 кПа.

Таблица 2

##### Параметры воздуха на входе во внутренний блок

| Температура по сухому термометру | Температура по влажному термометру | Относительная влажность | Влагосодержание | Парциальное давление | Энтальпия |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------|----------------------|-----------|
| °C                               | °C                                 | %                       | г/кг сух.возд.  | кПа                  | кДж/кг    |
| 22                               | 13,8                               | 40                      | 6,7             | 1,041                | 39,1      |

Задача 3. Используя *i-d* диаграмму или программу EXEL id\_diag для условия двух предыдущих задач, определите параметры воздуха на выходе из внутреннего блока, расход воздуха  $AFR = 0,983 \text{ м}^3/\text{с}$ .

1. По полной холодопроизводительности находим энтальпию воздуха на выходе  $i_2$

$$i_2 = i_1 - TC / (\rho \cdot AFR) = 39,1 - 2,26 / (1,2 \cdot 0,983) = 37,25 \text{ кДж / кг} ,$$

где  $TC$ - полная холодопроизводительность, Вт,

$AFR$ - объемный расход воздуха через теплообменник,  $\text{м}^3/\text{с}$ ,

$\rho$ -плотность воздуха,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

2. По явной холодопроизводительности определяем температуру воздуха на выходе  $t_2$

$$t_2 = t_1 - SHC / (\rho \cdot AFR) = 22 - 1,56 / (1,2 \cdot 0,983) = 20,7^\circ\text{C} ,$$

где  $SHC$ - явная холодопроизводительность, Вт.

3. По известным температуре  $t_2$  и энтальпии  $i_2$  находятся все остальные параметры воздуха на выходе из внутреннего блока

Таблица 3

Параметры воздуха на выходе из внутреннего блока

| Температура по сухому термометру | Температура по влажному термометру | Относительная влажность | Влагосодержание   | Парциальное давление | Энтальпия |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|-----------|
| °C                               | °C                                 | %                       | г/кг<br>сух.возд. | кПа                  | кДж/кг    |
| 20,7                             | 13,1                               | 42                      | 6,4               | 0,909                | 37,3      |

Задача 4. Параметры воздуха в помещении 24°C и относительная влажность 45%. Кондиционер работает в этих условиях с расходом воздуха 0,217 м³/с. Явная холодопроизводительность равна 2,69 кВт. По i-d диаграмме определите температуру воздуха на выходе из внутреннего блока по сухому термометру.

По явной холодопроизводительности определяем температуру воздуха на выходе  $t_2$

$$t_2 = t_1 - SHC / (\rho \cdot AFR) = 24 - 2,69 / (1,18 \cdot 0,217) = 13,5^\circ\text{C} ,$$

где SHC- явная холодопроизводительность, Вт.

Задача 5. Параметры воздуха в помещении 20°C и относительная влажность 55%. Кондиционер работает в этих условиях с расходом воздуха 0,167 м³/с и имеет байпас-фактор равный 0,2. Полная холодопроизводительность равна 3,70 кВт. По i-d диаграмме определите температуру воздуха на выходе из внутреннего блока по сухому термометру.

1. Находим энтальпию воздуха на выходе  $i_2$

$$i_2 = i_1 - TC / (\rho \cdot AFR) = 40,8 - 3,7 / (1,2 \cdot 0,167) = 22,34 \text{ кДж} / \text{кг}$$

2. Находим энтальпию воздуха на пограничной кривой  $i_3$  по формуле

$$i_3 = i_1 - (i_1 - i_2) / (1 - BF) = i_1 - Q_x / G(1 - BF) = 40,8 - 3,7 / 0,167 / (1 - 0,2) = 13,1 \text{ кДж} / \text{кг}$$

3. Графически определяем положение точки 2 на пересечении прямой, соединяющей точки 1 и 3, и линии энтальпии  $i_2$  и считываем с  $i - d$  диаграммы все параметры воздуха на выходе из кондиционера.

Температура по сухому термометру  $t_2 = 8^\circ\text{C}$ , влагосодержание  $d_2 = 5,7 \text{ г} / \text{кг}$

Задание 4.

Используя программу EXEL Влажность\_3, определите тепловую нагрузку в помещении, выберите для установки в помещение один из трех кондиционеров и определите параметры его работы в зависимости от относительной влажности воздуха на входе в кондиционер.

| № | Модель |
|---|--------|
| 1 | FL35J  |
| 2 | FTKS35 |
| 3 | FT35J  |

Критерием выбора является минимальная требуемая холодопроизводительность для достижения заданной температуры.

Исходные данные.

Таблица 4

#### Расчетные параметры воздуха

|                                                      |    |       |
|------------------------------------------------------|----|-------|
| Температура воздуха в помещении по сухому термометру | °C | 22    |
| Температура наружного воздуха                        | °C | 25    |
| Относительная влажность наружного воздуха            | %  | 60    |
| Барометрическое давление                             | Па | 99000 |

*Характеристика помещения:*

Высота - 2,65 м

Длина - 5 м

Ширина - 3,5 м

Помещение расположено на промежуточном этаже, не граничит с кровлей и грунтом.

Наружная стена длиной 5 м, бетонная массивная ориентирована на юг.

Все смежные помещения кондиционируемые

Окна - 2 шт (ширина 1,6 м высота 1,4 м), имеют жалюзи

*Вентиляция*

Инфильтрация наружного воздуха - 0,5 крат в час

Вентиляция механическая с температурой приточного воздуха равной температуре наружного воздуха - 1 крат в час

*Люди*

Количество – 2  
Характер работы – работа в офисе

*Освещение*

Люминесцентные лампы  
Мощность - 80 Вт  
Количество - 2 шт

*Электрооборудование*

Мощность - 0,3 кВт  
Результаты расчета представлены в виде графиков в программе EXEL  
Влажность\_3.

|                                    |                                                  |                                     |                               |                                                                      |                             |                                                     |                                    |                                   |                    |  |
|------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--|
| 3. Вывод<br>результатов<br>подбора | Модель                                           | FL25GAV1NB                          |                               |                                                                      | К-во                        | 1                                                   | шт                                 |                                   | Загрузка           |  |
|                                    | Параметры воздуха<br>на входе во внутренний блок |                                     |                               |                                                                      |                             | Характеристики процесса<br>во внутреннем блоке      |                                    |                                   |                    |  |
|                                    | Относительная<br>влажность воздуха               | Влагосодержание<br>воздуха на входе | Энтальпия воздуха<br>на входе | Температура по влажному<br>термометру на входе во<br>внутренний блок | Плотность<br>сухого воздуха | Массовый расход<br>воздуха через внутренний<br>блок | Полная<br>холодопроизводительность | Явная<br>холодопроизводительность | Перепад температур |  |
|                                    | φ                                                | d вх                                | l вх                          | t w                                                                  | ρ                           | G                                                   | Qполн                              | Qявн                              | t пов              |  |
|                                    | %                                                | г/кг                                | кДж/кг                        | оС                                                                   | кг/м3                       | кг/с                                                | кВт                                | кВт                               | оС                 |  |
|                                    | 31,3                                             | 5,93                                | 39,20                         | 13,74                                                                | 1,15                        | 0,143961                                            | 2,43                               | 2,43                              | 16,6               |  |