Задание подготовлено в рамках проекта АНО «Лаборатория модернизации образовательных ресурсов» «Кадровый и учебно-методический ресурс формирования общих компетенций обучающихся по программам СПО», который реализуется с использованием гранта Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества, предоставленного Фондом президентских грантов.

**Разработчики**

Гозаева Елена Михайловна, ГБПОУ «Тольяттинский социально-экономический колледж».

**Назначение задания**

Оценка результата (продукта) деятельности. Уровень I

ОП.04 Системы и оборудование для создания микроклимата в помещении

Тема: Системы принудительной вентиляции

**Комментарии**

Задание выполняется в рамках самостоятельной работы обучающихся на уроке и служит этапом изучения нового материала. Данное задание предлагается на этапе изучения критериев выбора систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

К моменту выполнения задания обучающиеся должны знать: оборудование для создания микроклимата в помещении; понятие мощность кондиционера; способы определения необходимых объемных расходов воздуха.

После предъявления обратной связи по результатам выполнения задания преподавателю следует задать вопросы о том, что оказалось непонятным в источнике и самому остановиться на тех позициях, при оценке по которым были допущены ошибки.

Задание является переходным от требований уровня I (деление требований по элементам продукта, указания на все подлежащие оценке составляющие) и уровня II (отсутствуют эталонные значения, вместо них имеется ссылка на норму и ситуацию, к которой эта норма должна быть применена).

Начинающий сотрудник фирмы, в которой вы работаете, произвел расчет мощности кондиционера для жилой комнаты и попросил вас проверить полученные результаты.

Ознакомьтесь с данными клиента (источник 1). Изучите методику расчета мощности кондиционера (источник 2) и расчеты, выполненные сотрудником (источник 3).

**Оцените правильность расчета мощности кондиционера.**

Заполните бланк. Объясните в графе комментарии все отрицательные оценки.

*Бланк*

| Требования к расчету  мощности кондиционера | Соответствие (+/–) | Комментарии |
| --- | --- | --- |
| Расчет теплопоступления от солнечной радиации через окна произведен в соответствии с методикой и данными клиента |  |  |
| Расчет теплопоступления через потолок произведен в соответствии с методикой и данными клиента |  |  |
| Расчет теплопоступления через пол произведен в соответствии с методикой и данными клиента |  |  |
| Расчет теплопоступления через стены произведен в соответствии с методикой и данными клиента |  |  |
| Расчет теплопоступления от искусственного освещения произведен в соответствии с методикой и данными клиента |  |  |
| Учтен вентилируемый объем помещения |  |  |
| Расчет теплопоступления от людей произведен в соответствии с методикой и данными клиента |  |  |
| Расчет теплопоступления от офисной техники произведен в соответствии с методикой и данными клиента |  |  |
| Расчет теплопоступления бытовой техники произведен в соответствии с методикой и данными клиента |  |  |

\

***Источник 1***

**Данные клиента:**

Помещение: жилая комната.

Расположение: 4-й этаж капитального 12-этажного жилого дома, 3-х комнатная квартира, другие помещения не кондиционируются.

Площадь: 4,67х6=28 м2

Высота потолка: 2,7 м.

Окна: два окна 2х1,8 м2 выходят на юг, затенены деревьями.

Назначение: гостиная, в которой семья из 4 человек собирается на обед и для просмотра телевизора.

***Источник 2***

**Методика расчета мощности кондиционера (сплит системы)**

Для подбора необходимой мощности кондиционера надо рассчитать теплоизбытки помещений, в которые входит выделяемое тепло от солнечной радиации, освещения, людей, оргтехники и т.д.

**Мощность кондиционера должна перекрывать их максимальное значение, которое рассчитывается по формуле:**

**Q = Q1+Q2+Q3+Q4+Q5, где:**

Q1 – теплопоступления от солнечной радиации, а при использовании электрического освещения, от искусственного света.

Q2 – теплопоступления от находящихся в помещении людей.

Q3 – теплопоступления от офисного оборудования.

Q4 – теплопоступления от бытовой техники.

Q5 – теплопоступления от отопления.

**Q1. Теплопоступление от солнечной радиации.**

Прежде всего, зависит от площади и расположения окон. В большинстве случаев именно оно и составляет львиную долю всего поступающего в помещение тепла.

**А) На широте Самарской области теплопоступление через остекление в один квадратный метр составляет:**

Южная ориентация – 198 Вт/м2;

Северная ориентация – 81 Вт/м2;

Западная ориентация – 395 Вт/м2;

Восточная ориентация – 337 Вт/м2;

Северо-восточная ориентация – 337 Вт/м2;

Юго-западная ориентация – 302 Вт/м2;

Северо-западная ориентация – 302 Вт/м2;

Юго-восточная ориентация – 244 Вт/м2;

Горизонтальное остекление – 576 Вт/м2;

Если окно скрыто за деревьями или за плотными светлыми жалюзи, все приведенные величины необходимо поделить на коэффициент 1,4.

**Б) Теплопоступления от стен существенно меньше, поэтому в ряде случаев ими пренебрегают:**

Северная ориентация – 19 Вт/м2

Северо-восточная ориентация – 34 Вт/м2

Южная ориентация – 36 Вт/м2

Северо-западная ориентация – 30 Вт/м2

Восточная ориентация – 40 Вт/м2

Юго-восточная ориентация – 40 Вт/м2

Западная ориентация – 43 Вт/м2

Юго-западная ориентация – 47 Вт/м2

Межкомнатные перегородки, потолок и пол – 2-15 Вт/м2, в среднем 8-9 Вт/м2.

Потолок последнего этажа. При наличии чердака – 23-70 Вт/м2, без чердака – 47-186 Вт/м2 в зависимости от конструкции крыши и чердака.

В ряде случаев учитывают и капитальность стен, умножая или деля приведенные значения на коэффициент 1,2.

**В) Кроме того, необходимо учесть вентилируемый объем помещения** (объем за вычетом оборудования и мебели) из расчета 6 Вт на 1 м3 жилого или офисного помещения и 19 Вт на 1 м3 магазина, кафе или ресторана.

**Г) Если вдруг теплопоступления через остекление меньше теплопоступлений от искусственного освещения, то в расчет принимаются именно эти величины.** Можно посчитать мощность лампочек, исходя из того, что теплопоступления от ламп накаливания равны их мощности, а для люминесцентных ламп используется коэффициент 1,16. Можно поступить и по-другому. Учитывая, что есть стандарты освещенности помещений, теплопоступления от искусственного света можно взять из расчета 25-30 Вт на 1 м3.

Необходимо учесть, что приведенные здесь значения справедливы для широты Самары, а округлены для средней полосы России. Где-нибудь в Краснодаре теплопоступления будут существенно больше.

В ряде источников, дается упрощенная методика оценки теплопоступлений от солнечной радиации:

Q1 = S h q, где

S – площадь помещения (м2), h – высота помещения (м),

q – коэффициент, равный:

* 30 Вт/м3, если в помещение не попадают солнечные лучи (северная сторона здания);
* 35 Вт/м3 для обычных условий;
* 40 Вт/м3, если помещение имеет большое остекление с солнечной стороны.

Расчет по этой методике применим для квартир и небольших офисов, в других случаях погрешности могут быть слишком велики.

**Q2. Теплопоступления от находящихся в помещении людей.**

Один человек в зависимости от рода занятий выделяет:

Отдых в сидячем положении – 120 Вт

Легкая работа в сидячем положении – 130 Вт

Умеренно активная работа в офисе – 140 Вт

Легкая работа стоя – 160 Вт

Легкая работа на производстве – 240 Вт

Медленные танцы – 260 Вт

Работа средней тяжести на производстве – 290 Вт

Тяжелая работа – 440 Вт

**Q3. Теплопоступления от офисного оборудования.**

Обычно они принимаются в размере 30% от потребляемой мощности.

Для примера:

Компьютер – 300-400 Вт

Лазерный принтер – 400 Вт

Копировальный аппарат – 500-600 Вт

**Q4. Теплопоступления от бытовой кухонной техники.**

Кофеварка с греющей поверхностью – 300 Вт

Кофемашина и электрочайник – 900-1500 Вт

Электроплита – 900-1500 Вт на 1 м2 верхней поверхности

Газовая плита – 1800-3000 Вт 1 м2 верхней поверхности

Фритюрница – 2750-4050 Вт

Тостер – 1100-1250 Вт

Вафельница – 850 Вт

Гриль – 13500 Вт на 1 м2 верхней поверхности

При наличии вытяжного зонта, теплопоступления от плиты делятся на 1,4.

При расчете теплопоступлений от бытовой кухонной техники необходимо учитывать, что все приборы сразу никогда не включаются. Поэтому берется наивысшая для данной кухни комбинация. Например, две из четырех конфорок на плите и электрочайник.

**Q5. В ряде случаев, в высоких зданиях с большой площадью остекления, кондиционирование бывает необходимо уже в марте, когда отопительный сезон еще не закончен.** В этом случае в расчете необходимо учитывать теплоизбытки от системы отопления, которые можно принять равными 80-125 Вт на 1 м2 площади. В этом случае надо учитывать не теплопоступления от внешних стен, а теплопотери, которые можно принять равными 18 Вт на 1 м2.

***Источник 3***

**Расчет мощности кондиционера (сплит системы)**

**Q1**

**Теплопоступления от солнечной радиации - 2939,97 Вт.**

Через окна: Q=2х1,8х2х81/1,4=416,57 Вт.

Через потолок, пол и стены: 28х2х9+2,7х(4,67х2+6)х9+(6х2,7-2х1,8х2)х36 =504+373+324=1201 Вт.

Теплоемкость находящегося в помещении воздуха или другими словами объем помещения: (28х2,7-6)х19=1322,4 Вт; *считаем что 6 м3 занимает мебель.*

**Q2**

**Теплопоступления от людей – 520 Вт**

130х4=520 Вт

**Q3**

**Теплопоступления от офисной техники – 0**

**Q4**

**Теплопоступления от бытовой техники 300 Вт.**

**Итого получаем: Q = 2939,97 + 520 + 300 Вт = 3759,97 Вт.**

*Использованы материалы источника:* [*https://www.agora21.ru/useful/raschet-moshchnosti-konditsionera/*](https://www.agora21.ru/useful/raschet-moshchnosti-konditsionera/)

Инструмент проверки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Требования к расчету мощности кондиционера | Соответствие  (+/–) | Комментарии |
| Расчет теплопоступления от солнечной радиации через окна произведен в соответствии с методикой и данными клиента | - | На широте Самарской области теплопоступление через остекление в один квадратный метр Южная ориентация составляет – 198 Вт/м2 |
| Расчет теплопоступления через потолок произведен в соответствии с методикой и данными клиента | + |  |
| Расчет теплопоступления через пол произведен в соответствии с методикой и данными клиента | + |  |
| Расчет теплопоступления через стены произведен в соответствии с методикой и данными клиента | + |  |
| Расчет теплопоступления от искусственного освещения произведен в соответствии с методикой и данными клиента | + |  |
| Учтен вентилируемый объем помещения | - | Вентилируемый объем помещения для жилого помещения считается из расчета 6 Вт на 1 м3 |
| Расчет теплопоступления от людей произведен в соответствии с методикой и данными клиента | + |  |
| Расчет теплопоступления от офисной техники произведен в соответствии с методикой и данными клиента | + |  |
| Расчет теплопоступления бытовой техники произведен в соответствии с методикой и данными клиента |  |  |

*Подсчет баллов:*

|  |  |
| --- | --- |
| За каждую верно данную оценку | 1 балл |
| *Максимально* | *9 баллов* |
| За каждый верный комментарий | 1 балл |
| *Максимально* | *2 балла* |
| ***Максимальный балл*** | ***11 баллов*** |