

ООО «ИНЖ-СИСТЕМЫ»

Расчет

необходимого увеличения мощности систем
вентиляции и кондиционирования воздуха в
офисном центре

Расположенном по адресу: _____

Подготовил: _____

Проверил: _____

Согласовал: _____

Москва 2016

Исходные данные для расчета:

1. Объем помещения – 250 м³.
2. Количество постоянных рабочих мест – 61 чел. (пом.1-1чел., пом.2-7чел., пом.4-26чел., пом.7-27чел.).
3. Количество посетителей – 60 чел. (пом.1-3чел., пом.3-24чел., пом.6-27чел., пом.9,8-6чел.).
4. Количество компьютеров (монитор + системный блок) – 62 шт.
5. Количество другой офисной техники: 3 принтера, 1 ТВ, 1 проектор – 1410Вт;
6. Мощность существующей вентиляции в офисном центре по данным службы эксплуатации: 60 м³/ч на 10 м² арендуемой площади: 250/10*60 – 1500 м³/ч;
7. Мощность существующих систем охлаждения:
6 настенных блоков по 2,5 кВт – 15 кВт;

Вводные данные для расчета:

1. Тепловыделение от компьютера в рабочем режиме – 65 Вт.
2. Тепловыделение от среднего монитора – 70 Вт.
3. Тепловыделение от офисной техники с учетом 1 малый офисный принтер - 320 Вт, ТВ - 200 Вт, Проектор - 250 Вт.
4. Средняя суммарная мощность тепловыделения для взрослого легкая сидячая работа (Вт) - 120 Вт/ч.
5. Нормы воздухообмена для общественных здания административного назначения: 60 м³/ч без естественного проветривания, 40 м³/ч с естественным проветриванием, 20 м³/ч – при пребывании не более 2-х часов.

1. Расчет необходимого воздухообмена

1.1. Необходимый воздухообмен в пом. 1.4.3 постоянных рабочих мест по 40 м³/ч с учетом применения естественного проветривания:

$$54 \times 40 = 2160 \text{ м}^3/\text{ч};$$

Необходимый воздухообмен в пом. 2 постоянных рабочих мест по 60 м³/ч, окна отсутствуют:

$$7 \times 60 = 420 \text{ м}^3/\text{ч};$$

Необходимый воздухообмен на 30 посетителей по 20 м³/ч:

$$60 \times 20 = 1200 \text{ м}^3/\text{ч};$$

Минимальный, необходимый воздухообмен:

$$2160 + 420 + 1200 = 3780 \text{ м}^3/\text{ч};$$

Мощность существующей вентиляции в офисном центре по данным службы эксплуатации: 60 м³/ч на 10 м² арендуемой площади: 250/10*60 = 1500 м³/ч

Имеющийся воздухообмен с расчетом только на постоянные рабочие места, без посетителей, без устройства вентиляции в Обучающем центре (пом.6), Матинг (пом.3.):

$$(1500/6) = 24 \text{ м}^3/\text{ч}, \text{ при минимальной норме } 40 \text{ м}^3/\text{ч};$$

1.2. Расчет минимального необходимого увеличения мощности вентиляции:

$$3780 - 1500 = 2280 \text{ м}^3/\text{ч}$$

2. Расчет необходимых мощностей систем кондиционирования

2.1. Тепловыделение от компьютеров (монитор – 75 Вт/ч + систем блок - 65 Вт/ч), коэффициент неравномерности работы компьютеров – 0,7 (в постоянной работе находится только 70% компьютеров):

$$135 \times 62 \times 0,7 = 8\ 370 \text{ Вт}$$

2.2. Тепловыделение от офисной техники:

$$320 \times 2 + 200 + 250 = 1\ 090 \text{ Вт}$$

2.3. Тепловыделение от людей (легкая физическая работа – 120 Вт/ч), коэффициент неравномерности загрузки рабочих мест – 0,9 (90% рабочих мест в работе):

$$120 \times (61+60) \times 0,9 = 14\ 320 \text{ Вт}$$

2.4. Теплоступление от солнечной радиации.

На широте Москвы теплоступления через один квадратный метр остекления будут:

Северная ориентация - 81 Вт/м²
Южная ориентация - 198 Вт/м²
Юго-восточная ориентация - 244 Вт/м²
Северо-западная ориентация - 302 Вт/м²
Юго-западная ориентация - 302 Вт/м²
Северо-восточная ориентация - 337 Вт/м²
Восточная ориентация - 337 Вт/м²
Западная ориентация - 395 Вт/м²
Горизонтальное остекление - 576 Вт/м²

Ориентация оконных проемов офисного центра:

СЗ – 7,2 м² оконных проемов
ЮВ – 12 м² оконных проемов

Расчет теплоступлений от солнечной радиации:

$$7,2 \times 302 + 12 \times 244 = 3\ 240 \text{ кВт}$$

2.5. Сумма теплоступлений от всех источников.

В расчете не учтены теплоступления от посетителей, через стены и кровлю.

$$8\ 370 + 1\ 090 + 14\ 320 + 3\ 240 = 27\ 220 \text{ Вт}$$

С учетом имеющейся системы кондиционирования состоящей из 6 внутренних блоков по 2,5 кВт – 15 кВт, дефицит холодообеспечения:

$$27\ 220 - 15\ 000 = 12\ 220 \text{ кВт}$$

3. Выводы

Вентиляционное оборудование в офисах призвано бороться с посторонними запахами и дефицитом кислорода, головной болью, снижением работоспособности и перегревом техники и человеческого организма. Также комфортный микроклимат в помещении напрямую влияет на работоспособность сотрудников.

Минимальное необходимое увеличение мощности приточно-вытяжной вентиляции, рассчитанное только на постоянные рабочие места - 2280 м³/ч. Данная кратность воздухообмена обеспечит 40 м³/ч на 1 рабочее место. Существующая система вентиляции обеспечивает 24 м³/ч на 1 постоянно рабочее место, с учетом, что все имеющиеся мощности по вентиляции мы перераспределим в пом.4,5, где самая большая плотность рабочих мест. Данный воздухообмен почти в 2 раза меньше минимального требуемого.

Минимальное необходимое увеличение мощности системы кондиционирования - 12 220 кВт. Существенные теплопотери от офисной техники и людей приведут к значительному повышению температуры в помещениях, особенно в пом.4,5, как результат перегрев техники и ухудшение самочувствия сотрудников.

4. Приложения

Самые большие потребности в воздухообмене и кондиционировании возникают в пом. 5,6. Это связано с большой плотностью рабочих мест и офисной техникой, в результате большие теплопотери от которых нужно избавляться. Существующей вентиляцией выделяемой офисным центром недостаточно даже для обеспечения только этих двух помещений минимальным воздухообменом.

Мощности существующих кондиционеров не хватит для удаления теплопотерь, установка дополнительных кондиционеров приведет к тому, что группа работников находящаяся под кондиционером будут испытывать постоянный дискомфорт из-за потока холодного воздуха непосредственно с кондиционера. Это связано также с плотностью рабочих мест, при всех вариантах установки кондиционера, под ним всегда будет располагаться чье-то рабочее место.

Предлагается установить дополнительную приточно-вытяжную установку канального типа с функцией охлаждения для обслуживания пом.4,5. Данная установка обеспечит необходимый воздухообмен и кондиционирования данных помещений. Существующую вентиляцию офисного центра предлагается перераспределить для обслуживания все остальных помещений офиса.

4. Приложения

Таблица 1
Расчетные тепловосутупления от компьютеров

	Постоянно вкл., Вт	Спящий режим, Вт
Средняя величина	35	20
Для расчета с резервом	45	25
Для расчета с большим резервом	75	30

Таблица 2
Расчетные тепловосутупления от мониторов

Размер экрана	Постоянно вкл., Вт	Спящий режим, Вт
Малые мониторы (13–15 дюймов)	35	0
Средние мониторы (16–18 дюймов)	70	0
Большие мониторы (19–22 дюйма)	80	0

Таблица 3
Расчетные тепловосутупления от лазерных принтеров

Тип принтера	Режим работы		
	Непрерывная работа, Вт	1 стр./мин, Вт	Простояние, Вт
Малый настольный	150	75	10
Настольный	215	100	25
Малый офисный	320	160	70
Большой офисный	550	275	125

Таблица 4

Расчетные теплопотребления от контролируемых аппаратов

Тип оборудования	Режим работы		
	Непрерывная работа, Вт	1 ступ./день, Вт	Простоявшие, Вт
Настольный контрольный аппарат	400	85	20
Офисный контрольный аппарат	1300	400	300

Таблица 5

Расчетные теплопотребления от прочего оборудования

Тип оборудования	Режим работы	
	Непрерывная работа, Вт	Простоявшие, Вт
Факс	30	15
Сканер	25	15
Матричный принтер	50	25

Таблица 6

Расчетные коэффициенты нагрузки помещений

Тип помещения	Коэффициент нагрузки	Описание
Малая нагрузка	0,5	15,5 м ² /рабочее место, с компьютером и монитором на каждом, плюс принтер и факс. Коэффициент нагрузки компьютера, монитора и факса – 0,67, принтера – 0,19.
Средняя нагрузка	1,0	11,6 м ² /рабочее место, с компьютером и монитором на каждом, плюс принтер и факс. Коэффициент нагрузки компьютера, монитора и факса – 0,79, принтера – 0,5.
Повышенная нагрузка	1,5	9,1 м ² /рабочее место, с компьютером и монитором на каждом, плюс принтер и факс. Коэффициент нагрузки компьютера, монитора и факса – 0,79, принтера – 0,5.
Высокая нагрузка	2,0	7,7 м ² /рабочее место, с компьютером и монитором на каждом, плюс принтер и факс. Коэффициент нагрузки компьютера и монитора – 1, факса и принтера – 0,5.

4.Список используемой литературы

- 1.Учет в тепловом балансе теплоступлений от офисного оборудования
АВОК №3/2003 / ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ.
- 2.СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование.
Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003.
- 3.СНиП 23-01-99 "Строительная климатология".
- 4.СНиП 23-02-2003 ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ.
- 5.СНиП 2.04.05-91 (2000) "Отопление, вентиляция и кондиционирование".



ИНЖ-СИСТЕМЫ

