# Основные сведения.

Площадь квартиры — 79 кв.м. Высота потолков после ремонта — 2,6 м.

Количество проживающих — 4.

Максимально допустимая скорость воздуха в воздуховодах — 3 м/сек.

# Параметры наружного воздуха.

Температура в теплый период года +30 градусов.

Температура в холодный период года -30 градусов.

# Состав.

Кондиционирование с подмесом свежего воздуха от приточного вентилятора.

Увлажнение.

# Расчёт основных параметров.

Приточная вентиляция.

Норматив на одного человека — 30 куб.м/час. Итого требуется 30\*4 = 120 куб.м/час.

Мощность калорифера приточной вентиляции.

Qт=L∙ρвозд.∙свозд.∙(tвн.- tнар.)

где:  
Qт – тепловая мощность калорифера, Вт;  
ρвозд. – плотность воздуха. Плотность сухого воздуха при 15°С на уровне моря составляет 1,225 кг/м³;  
свозд. – удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг∙К)=0,24 ккал/(кг∙°С);  
tвн. – температура воздуха на выходе из калорифера, °С;  
tнар. – температура наружного воздуха, °С (темп-ра воздуха наиболее холодной пятидневки

Q = 2000 Вт.

Кондиционирование.

Объем воздуха — 79\*2,6 = 205 куб.м. При коэффициенте 0,03 кВт/куб.м требуемая холодопроизводительность — 205\*0,03 = 6 кВт.

Увлажнение.

Q=L x r x (X2-X1)/1000, кг/час,

где L — производительность вентиляции, куб.м/час;

r — плотность воздуха, кг/куб.м;

X2 — содержание паров воды в воздухе при температуре 25 град. и относительной влажности 50%, г/кг;

X1 — содержание паров воды в воздухе при температуре -30 град., г/кг;

Q = 120 \* 1,2 \* (9-0,5)/100 = 1,5 кг/час.

# Описание оборудования.

Кондиционирование - Kentatsu KSKT53HFAN1:

* канальный;
* холодопроизводительность — 5,27 кВт;
* циркуляция воздуха — 816 куб.м/час;
* возможно подключение автоматики;

Вентилятор приточный - Soler&Palau TD-160/100 ECOWATT, производительность — 180 куб.м/час, регулировка производительности.

Калорифер канальный - Soler&Palau MBE-160/21B, мощность — 2100 Вт.

Увлажнитель — ультразвуковой, из набора для самостоятельной сборки НК-3 ([www.par-tuman.ru](http://www.par-tuman.ru/)). Производительность — 3 кг/час. Производительность вентилятора — 105 куб.м/час.

# Основные решения.

Расположение оборудования.

Внутренний блок кондиционера и основное оборудование приточной вентиляции устанавливается в кладовой.

Увлажнитель устанавливается в туалете.

Схема воздухообмена.

Уличный воздух после фильтрации и подогрева по воздуховоду поступает в коридор рядом с кладовой, через переточную решетку в кладовую, затем в кондиционер, где смешивается с охлажденным воздухом и по отдельным воздуховодам подаётся в жилые комнаты.

Из комнат через переточные решетки воздух попадает в коридор, и, далее, в санузлы и кухню.

Удаление отработанного воздуха производится в существующую шахту.

Увлажнитель забирает воздух из коридора и по отдельной системе воздуховодов подает его в жилые комнаты.

Воздуховоды.

Приточная вентиляция — круглый металлический воздуховод 160 мм. При максимальной производительности 160 куб.м/час скорость воздуха составит 2,2 м/сек.

Кондиционирование — прямоугольный металлический воздуховод 200х150 мм, 3 ветви. При максимальной циркуляции 820 куб.м/час скорость воздуха в отдельной ветви составит 2,5 м/сек.

Увлажнение — пластиковый воздуховод различного сечения. Магистральный: 105 куб.м/час, прямоугольный 204х60 мм — скорость 2,3 м/сек. Отводы: 35 куб.м/час, прямоугольный 122х60 мм — скорость 1,3 м/сек.

# Расчет сети кондиционирования.

Расчет сопротивлений воздуховодов см. в файле с расчетами.

Выход ветви оснащается решеткой АДН 200х150. Решетка при максимальной нагрузке должна пропускать 307 куб.м/час. Из таблицы характеристик установим, что при производительности 310 куб.м/час получим уровень шума 35 дБ и сопротивление потоку 16 Па.

В стене кладовой устанавливается решетка АП 500х200, 2 шт. Каждая из двух решеток при максимальной нагрузке должна пропускать 816/2=408 куб.м/час. Из таблицы характеристик установим, что при производительности 450 куб.м/час сопротивление потоку 12,3 Па и скорость струи 2,5 м/с.

*Расчет потерь давления при перетоке из комнат в коридор.*

С целью вентиляции запотолочного пространства комнат, а также уменьшения слышимости в стене спальни, кабинета и детской устанавливаются последовательно 2 решетки, одна для перехода «основной объем — запотолочное простраство», вторая для перехода «запотолочное пространство — основной объем коридора».

Необходимо таким образом подобрать размер решеток, чтобы общие потери давления на них не превышали 12,5 Па — при этих потерях усилие открывания двери будет составлять около 1 кгс.

АП 500х200: при максимальной нагрузке должна пропускать 307 куб.м/час. Из таблицы характеристик установим, что при производительности 300 куб.м/час сопротивление потоку 5 Па и скорость струи около 1,8 м/с, для двух решеток — 10 Па.

*Общее сопротивление сети кондиционирования.*

Таким образом, сопротивление каждого воздуховода кондиционирования составит около 40 Па. Из вентиляционной характеристики KSKT53HFAN1 установим, что при этом статическом давлении его производительность (на максимальном режиме) составит почти 1000 куб.м/час. Это явно много, в таком режиме скорость воздуха в воздуховодах превысит 3 м/сек. Необходимо оснастить вход каждого воздуховода дроссельным клапаном с электроприводом.

# Расчет утепления воздуховодов.

Дано: температура воздуха в квартире — 25 град., влажность — 50%. При этом точка росы — 16.7 градуса

*Кондиционирование.*

При минимальной производительности по воздуху температура на выходе кондиционера — около (-1) градуса.

Утеплитель — Техноплекс 30 мм, теплопроводность — 0,030 Вт/(м\*К).

По формуле из п.6.8 и В.2.4 СП 61.13320.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»:

,

где d — толщина изоляции,

lиз — тепловое сопротивление изоляции,

tп — температура поверхности воздуховода требуемая,

tв — температура среды внутри воздуховода, -1 градус

tн — температура окружающей среды, 25 градусов,

ан — коэффициент теплоотдачи наружной поверхности изоляции, 7 Вт/(кв.м\*С)

Для обеспечения температуры воздуховода не менее 20 градусов (с запасом относительно точки росы в 17 градусов) получим:

Можно применить утеплитель толщиной 20 мм.

*Приточная вентиляция.*

Минимальная температура среды - (-30) градусов.

а) Утеплитель — мат прошивной Техно 80, теплопроводность — 0,036 Вт/(м\*К), коэффициент теплоотдачи наружной поверхности изоляции - 5 Вт/(кв.м\*С)

б) Утеплитель — Техноплекс 50 мм, теплопроводность — 0,033 Вт/(м\*К). коэффициент теплоотдачи наружной поверхности изоляции - 7 Вт/(кв.м\*С)