

Типовой расчет мощности кондиционера

Типовой расчет позволяет найти мощность кондиционера для небольшого помещения: отдельной комнаты в квартире или коттедже, офиса площадью до 50 – 70 кв. м и других помещений, расположенных в капитальных зданиях. Расчет мощности охлаждения **Q** (в киловаттах) производится по следующей методике:

Q = Q1 + Q2 + Q3, где

Q1 = S * h * q / 1000, где

Q1 — теплопритоки от окна, стен, пола и потолка.

S — площадь помещения (кв. м);

h — высота помещения (м);

q — коэффициент, равный 30 - 40 Вт/кб. м:

q = 30 для затененного помещения;

q = 35 при средней освещенности;

q = 40 для помещений, в которые попадает много солнечного света.

Если в помещение попадают прямые солнечные лучи, то на окнах должны быть светлые шторы или жалюзи.

Q2 — сумма теплопритоков от людей.

Теплопритоки от взрослого человека:

0,1 кВт — в спокойном состоянии;

0,13 кВт — при легком движении;

0,2 кВт — при физической нагрузке;

Q3 — сумма теплопритоков от бытовых приборов.

Теплопритоки от бытовых приборов:

0,3 кВт — от компьютера;

0,2 кВт — от телевизора;

Для других приборов можно считать, что они выделяют в виде тепла

30% от максимальной потребляемой мощности (то есть

предполагается, что средняя потребляемая мощность составляет 30% от максимальной).

Мощность кондиционера должна лежать в диапазоне **Q_{range}** от **-5%** до **+15%** расчетной мощности **Q**.

Пример типового расчета мощности кондиционера

Рассчитаем мощность кондиционера для жилой комнаты площадью 26 кв. м с высотой потолков 2,75 м в которой проживает один человек, а также есть компьютер, телевизор и небольшой холодильник с максимальной потребляемой мощностью 165 Вт. Комната расположена на солнечной стороне. Компьютер и телевизор одновременно не работают, так как ими пользуется один человек.

- Сначала определим теплопритоки от окна, стен, пола и потолка. Коэффициент **q** выберем равным **40**, так как комната расположена на солнечной стороне:

$$Q1 = S * h * q / 1000 = 26 \text{ кв. м} * 2,75 \text{ м} * 40 / 1000 = 2,86 \text{ кВт.}$$

- Теплопритоки от одного человека в спокойном состоянии составят **0,1 кВт**.

$$Q2 = 0,1 \text{ кВт}$$

- Далее, найдем теплопритоки от бытовой техники. Поскольку компьютер и телевизор одновременно не работают, то в расчетах необходимо учитывать только один из этих приборов, а именно тот, который выделяет больше тепла. Это компьютер, тепловыделения от которого составляют **0,3 кВт**. Холодильник выделяет в виде тепла около 30% максимальной потребляемой мощности, то есть **0,165 кВт * 30% / 100% ≈ 0,05 кВт**.

$$Q3 = 0,3 \text{ кВт} + 0,05 \text{ кВт} = 0,35 \text{ кВт}$$

- Теперь мы можем определить расчетную мощность кондиционера:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 2,86 \text{ кВт} + 0,1 \text{ кВт} + 0,35 \text{ кВт} = 3,31 \text{ кВт}$$

- Рекомендуемый диапазон мощности Q_{range} (от -5% до +15% расчетной мощности Q):

$$3,14 \text{ кВт} < Q_{\text{range}} < 3,80 \text{ кВт}$$

Нам осталось выбрать модель подходящей мощности. Большинство производителей выпускает сплит-системы с мощностями, близкими к стандартному ряду: **2,0 кВт; 2,6 кВт; 3,5 кВт; 5,3 кВт; 7,0 кВт**. Из этого ряда мы выбираем модель мощностью **3,5 кВт**.

БТЕ (BTU) — Британская Тепловая Единица (British Thermal Unit).

1000 БТЕ/час = 293 Вт.

Интересно, что модели из этого ряда часто называют «7» (семерка), «9» (девятка), «12», «18» «24» и даже маркировка кондиционеров выполняется с использованием этих чисел, которые отражают мощность кондиционера не в привычных киловаттах, а в **БТЕ/час**. Связано это с тем, что первые кондиционеры появились в США, где до сих пор используется британская система единиц (дюймы, фунты). Для удобства покупателей мощность кондиционера выражалась в круглых цифрах: 7000 BTU/h, 9000 BTU/h и т.д. Эти же цифры использовались при маркировке кондиционера, чтобы по названию можно было легко определить его мощность. Однако некоторые производители, например Daikin, привязывают названия моделей к мощности, выраженной в ваттах, так кондиционер Daikin FTY35 имеет мощность 3,5 кВт.

Расчет мощности с использованием дополнительных параметров

Типовой расчет мощности кондиционера, описанный выше, в большинстве случаев дает достаточно точные результаты, однако вам будет полезно знать о некоторых дополнительных параметрах, которые порой не учитываются, но существенным образом влияют на требуемую мощность кондиционера.

Учет притока свежего воздуха от приоткрытого окна



Методика, по которой мы рассчитали мощность кондиционера, предполагает, что кондиционер работает при закрытых окнах и свежий воздух в комнату не поступает. В инструкции к кондиционеру обычно также говорится о том, что эксплуатировать его необходимо при закрытых окнах, иначе наружный воздух, попадая в помещение, будет создавать дополнительную тепловую нагрузку. Следуя инструкции, пользователю приходится периодически отключать кондиционер, проветривать помещение и снова включать его. Это создает определенные неудобства, поэтому покупатели часто интересуются, можно ли сделать так, чтобы и кондиционер работал, и воздух был свежим.

Для ответа на этот вопрос нам нужно разобраться, почему кондиционер может эффективно работать вместе с приточной вентиляцией, но не может — с открытым окном. Дело в том, что система вентиляции имеет вполне определенную производительность и подает в помещение заданный объем воздуха (подробнее об этом рассказывается на странице Вентиляция квартир и коттеджей), поэтому при расчете мощности кондиционера можно легко учесть эту тепловую нагрузку. С открытым окном ситуация иная, ведь объем воздуха, попадающий через него в комнату, никак не нормируется, и дополнительная тепловая нагрузка неизвестна.

Эту проблему можно попробовать решить, установив окно в режим зимнего проветривания (приоткрыв форточку) и закрыв в комнате дверь. Тогда в помещении не будет сквозняков, но небольшое количество свежего воздуха будет постоянно поступать внутрь. Сразу оговоримся, что работа кондиционера с приоткрытым окном не предусмотрена инструкцией, поэтому **мы не можем**

гарантировать нормальную работу кондиционера в таком режиме. Тем не менее, во многих случаях такое техническое решение позволит поддерживать в помещении комфортные условия без периодического проветривания. Если вы планируете использовать кондиционер в таком режиме, то необходимо учесть следующее:

- Мощность Q1 должна быть увеличена на 20 – 25% для компенсации тепловой нагрузки от приточного воздуха. Эта величина получена исходя из однократного дополнительного воздухообмена при температуре / влажности наружного воздуха 33°C / 50% и температуре внутреннего воздуха 22°C. В калькуляторе вы можете выбрать другую кратность воздухообмена (рекомендуемое значение для жилых помещений — от 1 до 2).
- Потребление электроэнергии возрастет на 10 – 15%. Заметим, что это является одной из основных причин запрета эксплуатации кондиционеров при открытых окнах в офисах, отелях и других общественных помещениях.
- В некоторых случаях теплопритоки могут оказаться слишком большими (например, при очень жаркой погоде) и кондиционер не сможет поддерживать заданную температуру. В этом случае окно придется закрыть.

Гарантированные 18 – 20°C

Многих покупателей волнует вопрос: не опасен ли кондиционер для здоровья? В Ответах на Часто задаваемые вопросы приводится несколько простых правил, выполняя которые вы обезопасите себя от риска простуды. Одно из этих правил заключается в том, что перепад температур воздуха снаружи и внутри помещения не должен быть слишком большим. Так, если на улице 35 – 40°C, то в помещении желательно поддерживать температуру не ниже 25 – 27°C. Но такие рекомендации подходят не всем, ведь для некоторых людей комфортная температура не превышает 20°C. Проблема в том, что типовой расчет мощности кондиционера производится в соответствии со Строительными Нормами и Правилами, а в СНиП 2.04.05-91 указано, что для Москвы расчетная температура воздуха в теплый период года составляет 28,5°C. Соответственно, поддержание в помещении минимально возможной температуры на уровне 18°C гарантируется только при температуре наружного воздуха не выше 28,5°C.

Поскольку типовой расчет делается с небольшим запасом, то на практике кондиционер сможет эффективно охлаждать помещение при температуре наружного воздуха до 30 – 33°C, однако при увеличении температуры до 35 – 40°C его мощности уже будет недостаточно. Поэтому тем, кто «любит похолоднее» можно посоветовать увеличить мощность Q1 на 20 – 30% (в калькуляторе используется среднее значение – 25%).

Верхний этаж



Если квартира расположена на последнем этаже и сверху нет чердака или технического этажа, то тепло от нагретой крыши будет передаваться в помещение. Крыша, расположенная горизонтально, да еще темного цвета, получает в несколько раз больше тепла, чем светлые стены (для примера сравните в солнечный день температуру асфальта и стены снаружи помещения). Вследствие этого теплопритоки от потолка будут выше, чем учтено в типовом расчете, и мощность Q1 необходимо будет увеличить на 10 – 20% (точное значение зависит от фактического нагрева потолка, в калькуляторе используется среднее значение – 15%).

Большая площадь остекления

Насколько сильно влияет большая площадь остекления на поступление тепла? Самый простой способ понять это без сложных расчетов — обратиться к аналогии и рассмотреть обогрев помещения в зимний период. Эта аналогия уместна, поскольку теплоизоляция здания не зависит от того, где теплее — внутри или снаружи, а теплопритоки или теплопотери определяются только перепадом

температур. Зимой перепад температур между наружным и внутренним воздухом может длительное время превышать 40°C (от -20°C до +20°C). Летом же перепад в два раза меньше (от +40°C до +20°C). Несмотря на то, что теплопотери зимой в два раза больше, чем теплопритоки летом, для расчета мощности обогревателей используется та же формула, что и для расчета кондиционера — 1 кВт на 10 кв.м.

Объясняется это как раз влиянием солнечного излучения, проникающего в комнату через окно. Зимой солнце помогает обогревать помещение (вы, наверно, замечали, что в морозный солнечный день в квартире заметно теплее, чем в пасмурную погоду). А летом кондиционеру приходится тратить до 50% своей мощности на компенсацию теплопритоков от Солнца.

При типовом расчете предполагается, что в комнате есть одно окно стандартного размера (с площадью остекления 1,5 – 2,0 кв.м). В зависимости от инсоляции (степени освещенности солнечными лучами) мощность кондиционера изменяется на 15% в большую или меньшую сторону от среднего значения. Если площадь остекления больше стандартного значения, то мощность кондиционера необходимо увеличить. Поскольку в типовом расчете уже учтена стандартная площадь остекления (2.0 кв.м), то для компенсации дополнительных теплопритоков на каждый квадратный метр площади остекления свыше 2,0 кв.м нужно прибавить 200 – 300 Вт при сильной инсоляции, 100 – 200 Вт при средней освещенности и 50 – 100 Вт для затененного помещения.

Если в течение дня в помещение заглядывает Солнце, на окне обязательно должны быть светлые шторы или жалюзи — они позволяют снизить теплопритоки от солнечного излучения.

На что еще обратить внимание?

Если учет дополнительных параметров привел к увеличению мощности, то мы рекомендуем выбрать инверторный кондиционер, который имеет переменную мощность охлаждения и поэтому будет эффективно работать в широком диапазоне тепловых нагрузок. Обычный (не инверторный) кондиционер увеличенной мощности из-за специфики своей работы может создавать некомфортные условия, особенно в небольшом помещении.