



РАСЧЁТ (**ЭМПИРИЧЕСКИЙ**) ПОТРЕБНОСТИ В ТЕПЛЕ ПОМЕЩЕНИЯ И НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА БАТАРЕЙ.

Немного об истории расчёта. Эти указания даны для выполнения «эмпирического» расчёта необходимого количества элементов для обогрева помещения, который производился много лет назад, когда не было ещё норматив и законов, существующих сегодня.

Необходимо помнить о том, что для проекта, реализуемого по нормативам и законам, необходимо обязательно обращаться в этих целях к квалифицированному теплотехнику.

Нельзя упускать из вида и то, что для расчёта необходимого количества радиаторов для разных комнат и помещений дома, следует учитывать различные факторы: термический перепад (разница между внутренней и внешней температурой), общую поверхность оболочки обогреваемого помещения (стены, потолок, полы, двери, переплёты), а также изолирующую способность разных элементов и материалов (пропускаемость). Последняя величина возрастает по мере уменьшения толщины элемента (перекрытия, окна, т.п.) и с увеличением теплопроводности самого элемента. Говоря иными словами, как при уменьшении толщины оболочки, так и при увеличении теплопроводности, происходит дисперсия калорий.

В действительности, в течение десятилетий расчёт калорий (в Ватт), необходимых для обогрева помещения, т.е. определение количества необходимых радиаторов, производился лишь отталкиваясь от кубатуры помещения, и считалось, что в среднем требуется от **32 до 37 В для обогрева 1 куб.метра** в зависимости от климатической зоны. Это был самый простой и доступный для всех метод, который используется и по сей день гидравликами и водопроводчиками старой школы. Приведём краткое описание такого расчёта.

Предположим, что нам необходимо определить количество элементов, необходимых для комнаты размером 3 м.х 4 высотой 3 м., расположенной в зоне с суровым климатом, где рекомендуется **37 В для 1 куб.м.**, и что коэффициент отдачи каждого элемента радиатора **119 В**, (“STILLY”ST4A.800), как указано в наших таблицах согласно нормы EN 442. Для определения количества элементов нашей батареи достаточно подсчитать объём комнаты, умножить на **37 (Ваты, необходимые для 1 куб.м.)** и разделить полученный результат на **119 (коэффициент термической отдачи отдельно взятого элемента).**

В предполагаемом случае получим:

- **Объём комнаты 36 куб.м. (3мх4мх3м),**
- **Необходимое количество элементов: $36 \times 37 = 1332$ В, деленные на 119 В = 11 элементов, мод. ST4A. 800 серии “STILLY-CALOR”.**

Полученный результат необходимо откорректировать в сторону увеличения или уменьшения, пользуясь здравым смыслом и опытом, с учетом разных упомянутых нами величин, которые вступают в игру. Понятно, что при одинаковой кубатуре двух помещений, для обогрева помещения, расположенного в невыгодном положении или с недостаточной изоляцией, потребуется больше элементов в радиаторе по сравнению с домом, который расположен удачно и имеет хорошую изоляцию. Тем не менее, данный метод может быть полезным для получения первого приблизительного расчёта, являясь простым и быстрым. Обычно при произведении расчёта необходимо учитывать, что степень изоляции, экспозиция и климатическая зона являются теми варьируемыми величинами, от которых во многом зависит выбор размера радиатора; важно и знать предназначение радиатора при выборе его размера, к примеру, если радиатор используется для сушки влажных полотенец, количество элементов в батарее необходимо увеличить по крайней мере на 30%.

Теперь перейдём к методу, которым пользуются в настоящее время. Этот метод кроме всех прочих величин принимает во внимание поверхность вместо объёма. Данная система предусматривает расчёт дисперсии калорий (величины, складывающейся из расчета общей поверхности помещения, разницы внутренней и внешней температур и *коэффициента пропускания* (**)).

Формула, используемая для расчёта (эмпирического) рассеяния тепла, следующая:

$$Q = S \times T \times U$$

где:

- “**Q**”- рассеяние тепла (количество тепла, которое поверхности рассеивают во внешнюю среду),
- “**S**” – общая поверхность в кв.м. оболочки рассматриваемого помещения (поверхность зоны рассеяния),
- “**T**” – разница между внутренней и внешней температурами (термический перепад),
- “**U**” – *коэффициент пропускания* (**).

Значения, указываемые для букв “**S**” и “**T**”, поможет найти закон, а что касается значения буквы “**U**”, то об этом надо говорить отдельно. В частности:

- Для определения значения буквы “**S**” необходимо произвести расчёт поверхности различных элементов оболочки, так называемой рассеивающей поверхности (стены, пол, двери, переплёты, т.п.). Полученное значение не требует корректировки, если рассматриваемая поверхность дома выходит на Юг. Но его необходимо умножить: (на 1,1 - если поверхность выходит на Запад), (на 1,15 - если выходит на Восток) и т.д.;
- Для буквы “**T**” закон 10/91 даёт фиксированную максимальную внутреннюю температуру 20°C с допуском +2, а для внешней температуры даёт в приложении таблицу температур для основных населённых пунктов вместе с критериями для определения этой величины для тех населённых пунктов,

которые не приведены в упомянутой таблице. Достаточно взять значение, данное для города, который расположен рядом и включен в таблицу, и уменьшить значение на 1 - 2°C, учитывая при этом тип сооружения, как например «маленькие агломераты», «отдельно стоящие кварталы», т.д.;

- Для определения значения буквы “U” нужно произвести более сложный расчёт, но, к счастью, существуют специальные таблицы, в которых дан этот коэффициент для почти всех структур, таких, как двери, переплёты, стена, периметральные стены, т.д.

Т.к. речь идёт об обеспечении помещению такого же количества тепла, которое оно рассеивает во внешнюю среду, то после определения суммы потерянного тепла, т.е. после того, как определили общее значение **Q**, для расчёта количества необходимых элементов достаточно разделить это значение на теплоотдачу отдельно взятого элемента.

() КОЭФФИЦИЕНТ ПРОПУСКАНИЯ ТЕПЛА**

Коэффициент пропускания тепла характеризует изолирующую способность элемента.

В условиях передачи тепла в стационарном режиме (при котором поток тепла и температуры не изменяются во времени) коэффициент пропускания тепла определяет количество тепла, которое за единицу времени проходит через структурный элемент площадью 1 кв.м. при условии разницы температуры в 1 градус между внутренней и внешней средой.

В формуле учитывается передача тепла от одной газообразной формы другой, между которыми установлена плоская плита из рассматриваемого материала, путём иррадиации, конвекции и внутренней проводимости.

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{s}{\lambda} + \frac{1}{h_e}}$$

Где:

- h_i и h_e [$W/m^2 K$] являются коэффициентами внутренней и внешней подачи;
- s [m] толщина материала;
- λ [$W/m K$] внутренняя термическая проводимость материала.

Чем ниже значение, тем выше изоляция рассматриваемой структуры. Противоположным свойством пропусканию является термическое сопротивление или способность материала противодействовать проникновению в него тепла:

$$R = \frac{1}{U}$$

Коэффициент пропускания тепла увеличивается по мере **уменьшения** толщины и **увеличения** термической проводимости. Структуры с очень низким коэффициентом термической проводимости обеспечивают повышенную термическую изоляцию.

Для определения на практике коэффициента пропускания необходимо следовать предписаниям нормы ISO 9869. Описанный метод – метод средних прогрессирующих величин, используемый инструмент – измеритель теплопотока. Техника, изучающая измерение потоков тепла, называется термо- потокометрия.

В документах старого выпуска можно встретить коэффициент пропускания тепла, обозначенный прописной буквой K и выраженный в килокалориях в час, квадратные метры и градусы по Цельсию вместо Ватт на квадратный метр и градусов по Кельвину. Перевод из одной системы в другую выглядит так: $1 W/m^2 K = 0,86 kCal/h m^2 K$.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ЗОНЫ ИТАЛИИ

В зависимости от ГД (градусо-дня) территория Италии была разбита на климатические зоны и определены максимальные продолжительность и периоды года для работы тепловых сетей, а также продолжительность их включения в течение дня:

Зона**	Градусо - День	Период	Кол-во часов	Город
A	до 600	1 декабря – 15 марта	6	Lampedusa (Лампедуза), Linosa (Линоза), Porto Empedocle (Порто Эмпедокле)
27 В х м³				
B	От свыше 600 до 900	1 декабря - 31 марта	8	Agrigento (Агридженто), Catania (Катания), Crotone (Кротоне), Messina (Мессина), Palermo (Палермо), Reggio Calabria (Реджо Калабрия), Siracusa (Сиракуза), Trapani (Трапани)
29 В х м³				
C	От свыше 900 до 1400	15 ноября - 31 марта	10	Ancona (Анкона), Ascoli Piceno (Асколи Пичено), Avellino (Авеллино), Caltanissetta (Кальтаниссетта), Chieti (Кьетти), Firenze (Флоренция), Foggia (Фоджа), Forlì (Форли), Genova (Генуя), Grosseto (Гроссето), Isernia (Изерния), La Spezia (Ла Специя), Livorno (Ливорно), Lucca (Лукка), Macerata (Мачерата), Massa Carrara (Масса Каррара), Matera (Матера), Nuoro (Нуоро), Pesaro (Пезаро), Pescara (Пескара), Pisa (Пиза), Pistoia (Пистойя), Prato (Прато), Roma (Рим), Savona (Савона), Siena (Сьена), Teramo (Терамо), Terni (Терни), Verona (Верона), Vibo Valentia (Вибо Валентия), Viterbo (Витербо)
30 В х м³				
D	От свыше 1400 до 2100	1 ноября - 15 апреля	12	Alessandria (Алессандрия), Aosta (Аоста), Arezzo (Ареццо), Asti (Асти), Bergamo (Бергамо), Biella (Бьелла), Bologna (Болонья), Bolzano (Больцано), Brescia (Бреша), Campobasso (Кампобассо), Como (Комо), Cremona (Кремона), Enna (Энна) Ferrara (Феррара), Cesena (Чезена), Frosinone (Фрозиноне), Gorizia (Гориция), L'Aquila (Аквила), Lesso (Лекко), Lodi (Лоди), Mantova (Мантова), Milano (Милано), Modena
32 В х м³				

				(Модена), Novara (Новара), Padova (Падова), Parma (Парма), Pavia (Павия), Perugia (Перуджа), Piacenza (Пьяченца), Pordenone (Порденоне), Potenza (Потенца), Ravenna (Равенна), Reggio Emilia (Реджо Эмилия), Rieti (Рьети), Rimini (Римини), Rovigo (Ровиго), Sondrio (Сондрио), Torino (Турин), Trento (Тренто), Treviso (Тревизо), Trieste (Триесте), Udine (Удине), Varese (Варезе), Venezia (Венеция), Verbania (Вербания), Vercelli (Верчелли), Vicenza (Виченца)
E	От свыше 2100 до 3000	15 октября - 15 апреля	14	Alessandria (Алессандрия), Aosta (Аоста), Arezzo (Ареццо), Asti (Асти), Bergamo (Бергамо), Biella (Бьелла), Bologna (Болонья), Bolzano (Больцано), Brescia (Бреша), Campobasso (Кампобассо), Como (Комо), Cremona (Кремона), Enna (Энна) Ferrara (Феррара), Cesena (Чезена), Frosinone (Фрозиноне), Gorizia (Гориция), L'Aquila (Аквила), Lecco (Лекко), Lodi (Лоди), Mantova (Мантова), Milano (Милано), Modena (Модена), Novara (Новара), Padova (Падова), Parma (Парма), Pavia (Павия), Perugia (Перуджа), Piacenza (Пьяченца), Pordenone (Порденоне), Potenza (Потенца), Ravenna (Равенна), Reggio Emilia (Реджо Эмилия), Rieti (Рьети), Rimini (Римини), Rovigo (Ровиго), Sondrio (Сондрио), Torino (Турин), Trento (Тренто), Treviso (Тревизо), Trieste (Триесте), Udine (Удине), Varese (Варезе), Venezia (Венеция), Verbania (Вербания), Vercelli (Верчелли), Vicenza (Виченца)
38 В x м³				
F	Свыше 3000	Никакого ограничения	24	Belluno (Беллуно), Cuneo (Кунео)
42 В x м³				

** Эмпирическое” значение коэффициента расчёта В x м³

Прим. Классификация территории страны по климатическим зонам независимо от географического расположения очень выгодна в плане экономии энергоресурсов, необходимых для работы отопительных систем.

Таблица указывает по каждой климатической зоне период года и максимально разрешенное количество часов в течение дня для включения отопительных систем. В случае крайне неблагоприятных метеорологических условий отдельные коммуны могут дать разрешение включать отопительные системы и в другие периоды. Единицей измерения, используемой для определения климатической зоны, к которой относится отдельно взятая коммуна, является градусо-день, или сумма положительной дневной разницы между температурой окружающей среды, условно фиксированной на 20°C, и средней дневной температурой внешней среды, разбросанная на все дни периода в году, когда разрешается включать отопление. В качестве примера приводятся климатические зоны, к которым относятся все областные центры, перечисленные в специальных списках.

Данный вопрос регулируется Декретом Президента Республики от 26/08/1993 г. за №412, опубликованным в Официальном Вестнике №242 от 14/10/1993 г., Ординарным Дополнением №96 и последующими модификациями и дополнениями.

Stiliac S.p.A.

Тепловое оборудование - Техническая дирекция