

Виды потерь энергии

1 вид потерь

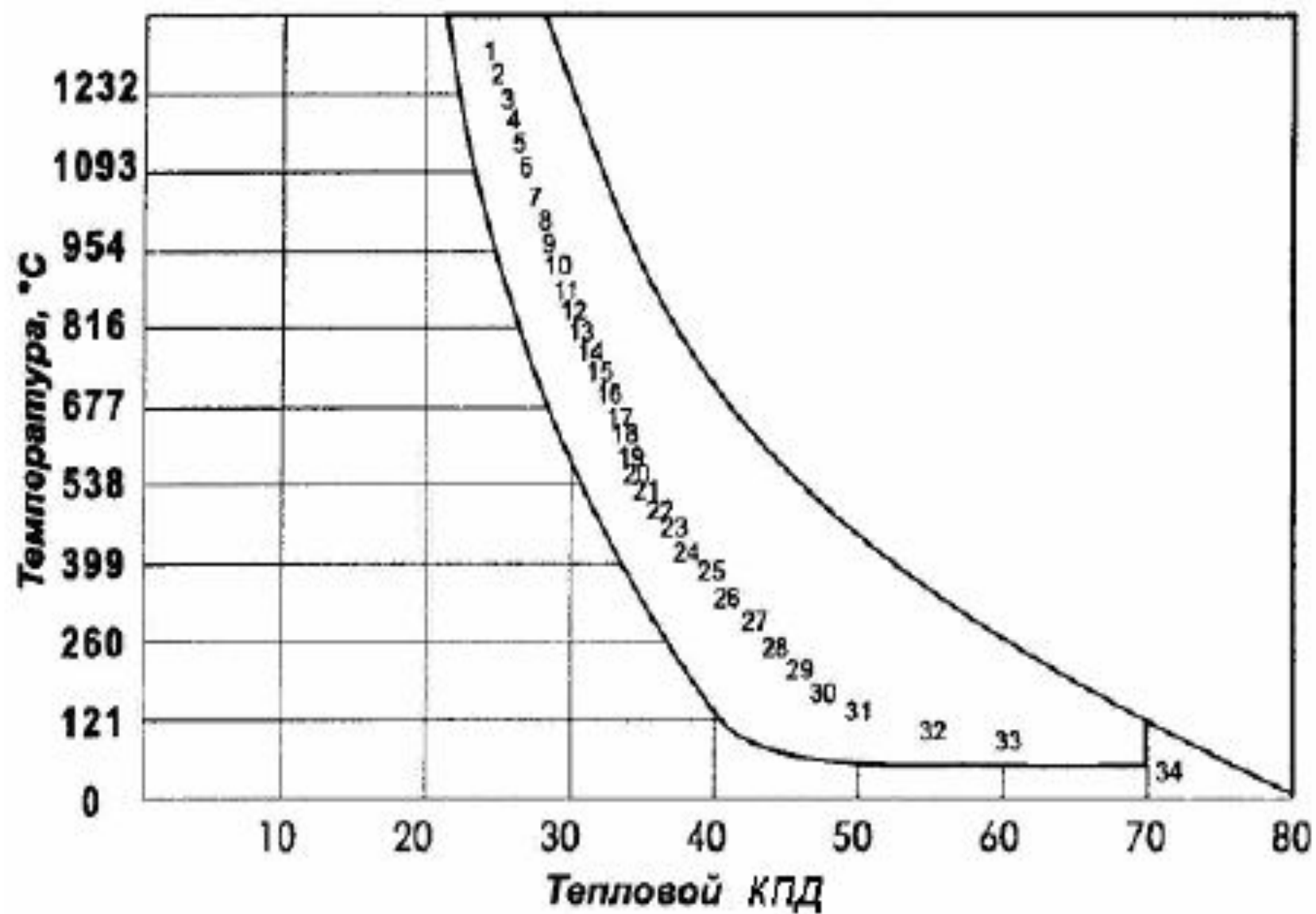
Не использование вторичных энергий и материалов



Рис. 4.1. Схема промышленного производства

2 вид потерь

Выделения тепла при работе
оборудования



3 вид потерь

нецелесообразное

использование

высококачественной энергии

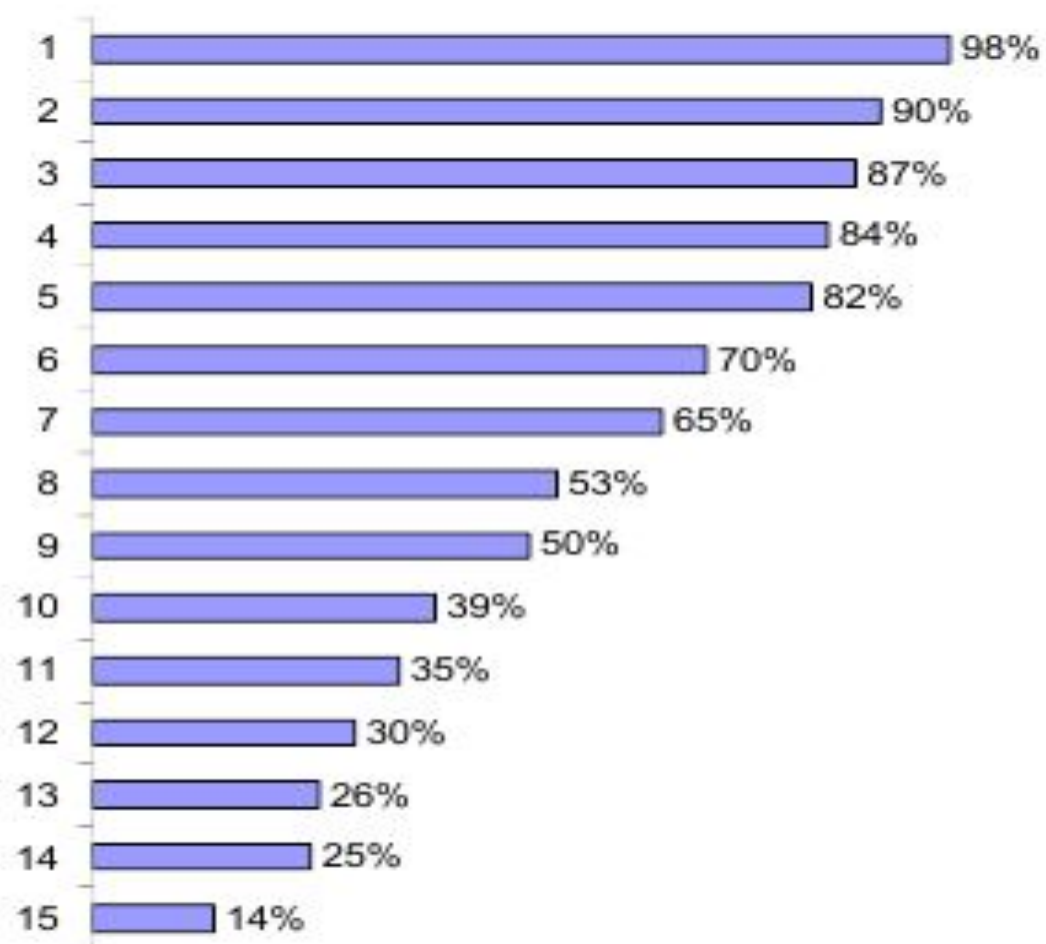


Рис. 4.3. Практические КПД при различных способах отопления закрытых помещений (домов):

**«Золотое» правило энергетики:
качество выбираемого типа энергии
должно соответствовать
поставленным задачам, или, иными
словами, чем больше количество
ступеней в процессе преобразования
энергии, тем ниже ее практический
КПД.**

Чем мощнее источник высококачественной энергии и чем дальше от него расположены потребители энергии, тем более при относительно низкой температуре требуемого для них тепла.

- . Отсюда вытекают несколько следствий:
- концентрирование производства высококачественной энергии на крупных источниках вступает в противоречие со вторым законом термодинамики;
 - чем выше мощность источника энергии, тем выше его энтропийный потенциал;
 - любая централизация энергообеспечения (централизованные системы теплоснабжения, единая энергетическая система и т.д.), несмотря на все преимущества, способствует росту масштабов беспорядка в окружающей среде

Еще одна особенность нашего современного общества - масштабное и повсеместное использование устройств с громадными потерями энергии:

- лампы накаливания (КПД 5 %, соответственно потери энергии 95 %);
- машина или трактор с двигателем внутреннего сгорания (КПД 10 % от энергии, заключенной в горючем);
- высокотемпературная ковка металла в кузнице (КПД 12 %);
- строительство плохо изолированных домов, где тепло может удерживаться не более нескольких минут;

Чем настойчивее человечество будет пытаться покорить природу, тем быстрее, согласно второму закону термодинамики, в окружающей среде накапливаются низкокачественное тепло и отходы и, уже в соответствии с законами сохранения вещества и энергии, тем раньше мы достигнем пределов своего роста, конкретные параметры которых определяются возможностями природы воспроизводить изъятые у нее биологические ресурсы.

- уменьшении затрат энергии на единицу валового внутреннего продукта;
- экономном использовании тепла для промышленных нужд и отопления;
- исключении применения без особой необходимости высококачественных видов энергии;
- переходе к производству продукции более удобной для повторного использования и ремонта;
- вовлечении в оборот возобновляемых источников энергии и др.

Теплотехнический расчет

Упрощенная формула для определения
минимальной допустимой мощности
тепловых систем

$$Q_T(\text{кВт/час}) = \frac{V \Delta T K}{860}$$

- Q_T – это тепловая нагрузка на определенное помещение;
- K – коэффициент теплопотерь здания;
- V – объем (в m^3) отапливаемого помещения (ширина комнаты на длину и высоту);
- ΔT – разница между необходимой температурой внутри и температурой с наружи
- 860 – перевод в кВт/час

Коэффициент потерь (K), зависит от изоляции и типа конструкции помещения. Можно использовать упрощенное значение, рассчитанные на для объектов разных типов:

- K = от 0,6 до 0,9 (повышенная степень теплоизоляции). Небольшое количество окон, снабженное сдвоенными рамами, стены из кирпича с двойной теплоизоляцией, крыша из высококачественного материала, массивное основание пола;
- K = от 1 до 1,9 (теплоизоляция средней степени). Двойная кирпичная кладка, крыша с обычной кровлей, небольшое количество окон;
- K = от 2 до 2,9 (низкая теплоизоляция) Конструкция сооружения упрощенная, кирпичная кладка одинарная;
- K = 3 до 4 (отсутствие теплоизоляции). Сооружение из металлического или гофрированного листа либо упрощенная деревянная конструкция.

Определяя разницу между требуемой температурой внутри обогреваемого объема и температурой с наружи (ΔT), следует исходить из степени комфорта, а также из климатических особенностей того региона, в котором находится объект. В качестве параметра по умолчанию принимаются значения, определенные СНиП 2.04.05-91:

- +18 – общественные здания и производственные цеха;
- +12 – комплексы высотного складирования, склады;
- +5- гаражи, а также склады без постоянного обслуживания.

Расчет по упрощённой формуле не позволяет учитывать различия тепловых потерь здания в зависимости от типа окружающих конструкций, утепления и размещения помещений. Так, например, больше тепла потребует комнаты с большими окнами, высокими потолками и угловые помещения. В тоже время минимальные тепловые потери отличаются помещения, которые не имеют внешних ограждений. Желательно использовать следующую формулу при расчете такого параметра, как минимальная тепловая мощность:

$$Q_{T(\text{кВт/час})} = \frac{100 \text{ Вт/м}^2 S(\text{м}^2) K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 K_6 K_7}{1000}$$

где: S – площадь комнаты, м^2 ;

Вт/м^2 - удельная величина потерь тепла (100 Вт/м^2). В этот показатель входят утечка тепла через вентиляцию, поглощения стенами, окнами и прочие виды утечек.

K1 – коэффициент утечки тепла через окна:

При наличии тройного стеклопакета
 $K1=0,85$;

Если стеклопакет двойной, то $K1=1,0$;

При стандартном остеклении $K1=1,27$.

K2 – коэффициент потерь тепла стен:

Высокая теплоизоляция (показатель
 $K2=0,854$);

Утеплитель толщиной 150мм либо стены в
2 кирпича (показатель $K2= 1,0$)

Низкая теплоизоляция (показатель $K2=$

К3 – показатель, определяющий соотношение площадей (S) окон и пола:

50% $K3=1,2$;

40% $K3= 1,1$;

30% $K3=1,0$;

20% $K3=0,9$;

10% $K3=0,8$.

К4 – коэффициент температуры вне помещения:

-35°C $K4=1,5$;

-25°C $K4=1,3$;

-20°C $K4=1,1$;

-15°C $K4=0,9$;

-10°C $K4=0,7$.

K5- количество выходящих наружу стен:

Четыре стены $K5=1,4$;

Три стены $K5=1,3$;

Две стены $K5=1,2$;

Одна стена $K5=1,1$

K6 – тип теплоизоляции помещения, которое располагается над отапливаемым:

Обогреваемое $K6=0,8$;

Теплая мансарда $K6=0,9$;

Не отапливаемый чердак $K6= 1,0$.

K7 – высота потолков:

4,5 метра $K7=1,2$;

4,0 метра $K7=1,15$;

3,5 метра $K7=1,1$;

3,0 метра $K7=1,05$;

2,5 метра $K7=1,0$.

1. Для отдельно стоящего сервисного здания (высота 4м, площадь 250 м², окна большие с обычным остеклением, теплоизоляция потолка и стен отсутствует, конструкция упрощенная. $\Delta T = 30^{\circ}$ Значение температуры с наружи -35° , количество стен выходящих на улицу 4, соотношение габаритов окон к площади пола 40%).
2. Отдельное помещение в здании (высота 3,5м, площадь 120 м², окна большие тройной стеклопакет, теплоизоляция высокая, площадь окон 60м². $\Delta T = 20^{\circ}\text{C}$, количество стен выходящих на улицу 2, температура с наружи -20°) помещения, которое располагается над отапливаемым – обогреваемое)
3. Отдельно стоящее здание (высота 4,5 м, площадь 300 м², окна большие двойной стеклопакет, теплоизоляция средней степени, количество стен выходящих на улицу 4, теплая мансарда, температура с наружи -35° , площадь окон 60 м², $\Delta T = 25^{\circ}\text{C}$).
4. Гараж кирпичный кладка одинарная, высота 3 м, площадь 60 м² $\Delta T = 20^{\circ}\text{C}$, окна стандартные площадь 6 м², теплоизоляция низкая, температура с наружи -15° .

5. Для отдельно стоящего сервисного здания (высота 3,5 м, размер помещения 50X50 м, окна большие с обычным остеклением, теплоизоляция потолка и стен отсутствует, конструкция упрощенная. $\Delta T = 20^{\circ}$. Значение температуры с наружи -35° , количество стен выходящих на улицу 3, соотношение габаритов окон к площади пола 35%).

6. Отдельное помещение в здании (высота 3,0 м, площадь 100 м², окна большие двойной стеклопакет, теплоизоляция высокая, площадь окон 25 м², $\Delta T = 20^{\circ}\text{C}$, количество стен выходящих на улицу 3, температура с наружи -20°) помещения, которое располагается над отапливаемым – обогреваемое)

7. Отдельно стоящее здание (высота 4,5 м, площадь 300 м², окна большие тройной стеклопакет, теплоизоляция средней степени, количество стен выходящих на улицу 4, теплая мансарда, температура с наружи -35°C , площадь окон 30 м², $\Delta T = 25^{\circ}\text{C}$).

8. Гараж кирпичный кладка 2 кирпича, размер гаража 5X5X3 м, $\Delta T = 20^{\circ}\text{C}$, теплоизоляция низкая, температура с наружи -15° .

9. Помещение в здании на первом этаже. Размер помещения 6X6X3 м. Окна простые, не большие, двойные рамы. Площадь окон 12 м². Стены из кирпича с двойной теплоизоляцией. Температура за окном -20°C . 2 стены наружу. $\Delta T = 20^{\circ}\text{C}$.

Для отдельно стоящего сервисного здания (высота 4м, площадь 250 м², объем 1000 м³, окна большие с обычным остеклением, теплоизоляция потолка и стен отсутствует, конструкция упрощенная. ΔT -30⁰ Значение температуры с наружи -35⁰, количество стен выходящих на улицу 4, соотношение габаритов окон к площади пола 40%).

По упрощенному расчету.

$$Q_T(\text{кВт/час}) = V * \Delta T * K / 860 = 1000 * 30 * 4 / 860 = 139,53 \text{ кВт/час}$$

Более точный расчет:

$$Q_T(\text{кВт/час}) = (100 \text{ Вт/м}^2 * S(\text{м}^2) * K1 * K2 * K3 * K4 * K * 5K6 * K7) / 1000 = (100 * 250 * 1,27 * 1,27 * 1,1 * 1,5 * 1,4 * 1 * 1,15) / 1000 = 107,12 \text{ кВт/час}$$