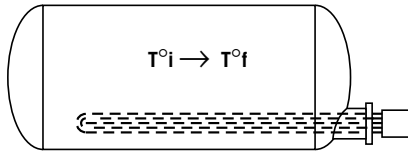




Technical informations
Техническая информация

A **Using immersion heaters to raise the temperature of liquid in tanks** **Использование погружных нагревателей для подогрева жидкостей в резервуарах**

$$P = \frac{V \times \rho \times C_p \times (T^{\circ}f - T^{\circ}i)}{3600 \times t}$$



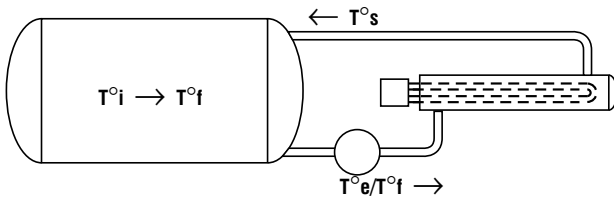
Required heater output is determined by adding value 'P' to heat losses and then adding a safety margin. Необходимая мощность нагревателя определяется путем прибавления к величине "P" величины тепловых потерь последующим увеличением полученного значения на необходимый коэффициент запаса.

- When**
P = Heater output kW
V = Volume of liquid in m³
ρ = Density in kg / m³
с_p = Specific heat in kJ / kg °C
T[°]f = Required temperature in °C
T[°]i = Starting temperature in °C
t = Required warm up time in hours
- Где:**
P = мощность нагревателя, кВт
V = объем жидкости в м³
ρ = плотность, кг/м³
с_p = удельная теплоемкость, кДж/кг °C
T[°]f = величина необходимой температуры, °C
T[°]i = °C
t = величина начальной температуры, °C

Note:
 Divide by 1000 the resulting output P for a volume V given in litres
 Multiply by 60 the resulting output P for a time t given in minutes

Примечание:
 Если объем жидкости измеряется в литрах, разделите полученное значение P на 1000.
 Если необходимое время нагрева измеряется в минутах, умножьте полученное значение P на 60

B **Using a circulation heater to raise the temperature of liquid in tanks** **Использование циркуляционного нагревателя для подогрева жидкостей в резервуарах**



$$\Delta T^{\circ} = \frac{P \times 3600}{Q \times \rho \times C_p}$$

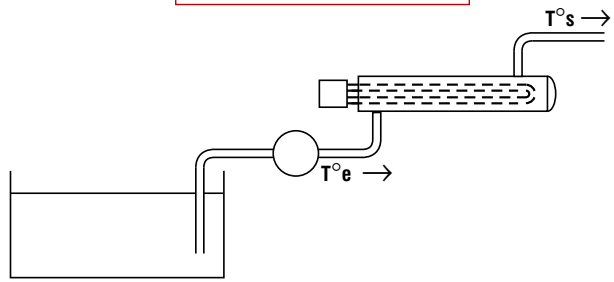
Required heater output is determined by adding value 'P' to heat losses and then adding a safety margin. Необходимая мощность нагревателя определяется путем прибавления к величине "P" величины тепловых потерь последующим увеличением полученного значения на необходимый коэффициент запаса.

Use the formula shown above (A) but check that temperature rise is compatible with required final temperature (T[°]s = T[°]f + ΔT[°])
 Используйте для расчета приведенное выше уравнение (A), однако убедитесь в том, что скорость подъема температуры сопоставима с необходимой конечной температурой жидкости:
 (T[°]s = T[°]f + ΔT[°])

- When**
Q = m³/hour
- Где:**
Q = м³/час

C **Using a circulation heater to raise the temperature of a flow of liquid in a single pass** **Использование циркуляционного нагревателя для однократного подогрева жидкостей**

$$P = \frac{Q \times \rho \times C_p \times (T^{\circ}s - T^{\circ}e)}{3600}$$



The final output will be increased by a safety coefficient corresponding, at minimum, to manufacturing tolerances on nominal output and to tolerances on supply voltage. Конечная величина мощности будет увеличена на коэффициент запаса, соответствующий, как минимум, производственным допускам на номинальную мощность нагревателя, а также допускам на изменение напряжения питания.

- When**
P = Heater output in kW
Q = Flow rate in m³ / hour
ρ = Density in kg / m³
с_p = Specific heat in kJ / kg °C
T[°]s = Outlet temperature in °C
T[°]e = Inlet temperature in °C
- Где:**
P = мощность нагревателя, кВт
Q = расход, м³/час
ρ = плотность, кг/м³
с_p = удельная теплоемкость, кДж/кг °C
T[°]s = величина температуры на выходе, °C
T[°]e = величина температуры на входе, °C

Note:
 Divide by 1000 the resulting output P for a flow rate Q given in litres by hour
 Divide by 17.6 the resulting output P for a flow given in litres by minutes

Примечание:
 Если расход измеряется в литрах в час, разделите полученное значение P на 1000
 Если расход измеряется в литрах в минуту, разделите полученное значение P на 17,6

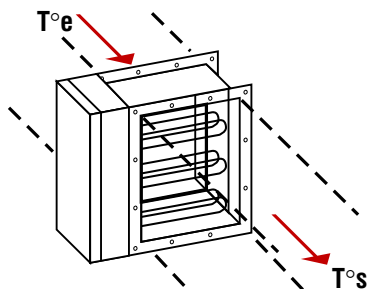


Technical informations Техническая информация

D

Heating moving air (HVAC applications only) Нагрев движущегося воздуха (только для использования в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха)

$$P = \frac{Q \times 1,3 \times (T^{\circ}s - T^{\circ}e)}{3600}$$



With

P = Heater output in kW
Q = Flow rate N m³ / hour
T°s = Outlet temperature °C
T°e = Inlet temperature in °C

Где:

P = мощность нагревателя, кВт
Q = расход, м³/час
T°s = величина температуры на выходе, °C
T°e = величина температуры на входе, °C

Attention:

Calculation only applicable to HVAC duties.
Consult our Technical Department for industrial process air heating.

Внимание:

Данные расчеты применимы лишь к системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Note:

Multiply by 3600 the resulting output P, for a flow rate given in m³ / second.

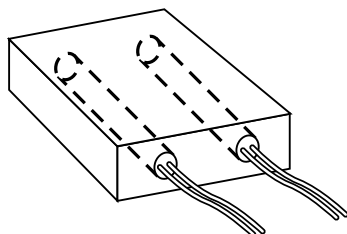
Примечание:

Если расход измеряется в м³/сек, умножьте полученное значение P на 3600.

E

Direct heating of solids Прямой нагрев твердых веществ

$$P = \frac{M \times Cp \times (T^{\circ}f - T^{\circ}i)}{3600 t}$$



With

P = Output of heater in kW
M = Mass in kg
Cp = Specific heat in kJ / kg °C
T°f = Required temperature of solid in °C
T°i = Starting temperature of solid °C
t = Required warm up time in hours

Где:

P = мощность нагревателя, кВт
M = масса, кг
Cp = удельная теплоемкость, кДж/кг °C
T°f = необходимая температура твердого вещества, °C
T°i = °C
t = начальная температура твердого вещества, °C
необходимое время нагрева в часах

Note:

Losses from the faces of the object and via attachments must be added to calculated value

Примечание:

К полученному расчетному значению необходимо прибавить величины тепловых потерь через поверхности нагреваемого объекта, а также через места подсоединения нагревателей.

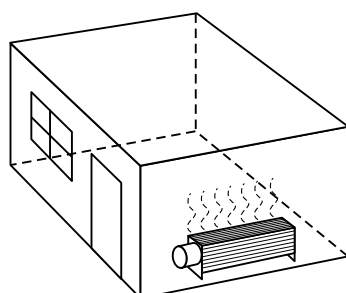
F

Industrial space heating Обогрев промышленных помещений

Note: Use for approximate evaluation if detailed accurate information is not available

Примечание: При отсутствии подробной точной информации используйте данные расчеты лишь для получения приблизительной оценки.

$$P = V \times G \times (T^{\circ}i - T^{\circ}e)$$



With

P = heater(s) total output in kW
G = Coefficient
= 1,2 for very well insulated walls
= 1,6 for moderately insulated walls
= 2,0 for lightly insulated walls
= 2,6 for uninsulated walls
T°i = Internal required ambient temperature (C)
T°e = Minimum external temperature (C)

Где:

P = общая мощность нагревателя(лей), кВт
G = Коэффициент
= 1,2 для стен с очень хорошей теплоизоляцией;
= 1,6 для стен с умеренно эффективной теплоизоляцией;
= 2,0 для стен со слабой теплоизоляцией;
= 2,6 для стен, не имеющих теплоизоляции.
T°i = необходимая температура воздуха внутри помещения, °C;
T°e = минимальная наружная температура °C.

Note 1:

Formula applicable for premises with 500m² maximum area and with 4.5m maximum height of ceiling

Note 2:

For heating with fan heaters, their number and their type will have to be chosen to obtain global air flow at minimum equal to 4 times the volume of the room.

Примечание 1:

Данное уравнение применимо для помещений с максимальной площадью 500 м² и максимальной высотой потолков 4,5 м.

Примечание 2:

При использовании для обогрева вентиляторов их количество и тип должен выбираться таким образом, чтобы величина суммарного расхода воздуха превышала объем помещения, как минимум, в 4 раза.