Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Институт металлургии, машиностроения и транспорта

ОТЧЕТ ПО РАБОТЕ

Расчет нагревателей лабораторной печи

Выполнил

Студент группы 23314/1 Сидоров Н.

Проверил

Доцент, к.т.н. Кисленков В.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

Санкт-Петербург

2015

# Расчеты электропечей

Выполняются при их разработке с целью выбора конструктивных данных и определения технико-экономических характеристик в период эксплуатации или при их подготовке к ней для решения вопроса применения печи, в случаях переделки или модернизации конструкций.

# Тепловой расчет

Тепловую работу электропечей периодического действия отличает сложный характер распределения температур и тепловых потоков во времени и в пространстве печи; в зависимости от необходимой точности для определения теплотехнических параметров используют различные расчетные методы. В тепловом расчете определяют мощность нагревателей, при которой обеспечивается нагрев загрузки.

Исходя из номинальной температуры печи принимают допустимую температуру нагревательных элементов, обеспечивающую требуемый для печей данной группы ресурс, и по этой температуре определяют допустимую мощность нагревателей.

Теплотехнические параметры печей определяют по загрузке и по типовому графику термообработки. Вид тепловой загрузки (из каких деталей состоит, как компонуются детали в садке) и график нагрева устанавливаются проектантами исходя из практики применения печей. В качестве типовых рассматриваются, например, загрузки из стальных деталей и заготовок - сравнительно крупных, укладываются на под печи или устанавливаемых в приспособлениях, и мелких, в том числе загружаемых насыпью.

При разработке единичных конструкций, как и при модернизации потребителем находящихся в эксплуатации отдельных печей, расчет ведется исходя из использования печи по конкретному назначению для обработки заданных загрузок.

Для определения мощности нагревателей необходимо учесть все источники потреблении тепла в печи в те периоды цикла, когда потребление максимально, в частности в период нагрева изделий в печах для термообработки. В это время энергия расходуется на повышение теплосодержания загрузки и оснастки, в которой она помещена, а также нагревающихся одновременно элементов печной камеры.

Полезная мощность в большинстве случаев может быть рассчитана по приросту теплосодержания нагреваемого материала:

*,*

где . - полезная мощность, Вт;

c - удельная теплоемкость материала деталей в интервале температур , Дж/(кг°C);

G - масса загрузки, кг;

. и - соответственно начальная и конечная температура загрузки;

# Расчёт электропечи

|  |  |
| --- | --- |
| 30  **⌀** 30 | 20  200  200  2000 |
| Рис. 1. Эскиз исследуемого образца (размеры - в мм) | Рис. 2. Габариты рабочей части печи |

1.Вычисление массы исследуемого образца (по рис. 1)

где это масса, кг; плотность, ; объем образца, .

2. Вычисление объема рабочей части печи (по рис. 2)

3. Мощность печи

4. Вычисление установленной мощности печи(с учетом потерь)

5.Определение допустимого тока

6.Определение сопротивления

7. Удельное электросопротивление проволочных нагревателей

Пусть материал нагревателя состоит из марки сплава Х15Н60

Удельное электросопротивление материала: 1,11

8. Диаметр проволоки

Пусть диаметр проволоки будет 0,1 мм

9. Длина нагревателя

10. Количество витков