

Однородность температуры и точность системы

Под однородностью температуры подразумевается определенное максимальное отклонение температуры в полезном пространстве печи. При этом необходимо различать газовое и полезное пространство. Газовое пространство представляет собой общий объем печи. Полезное пространство меньше газового и представляет собой объем, который можно использовать для загрузки.

Указание однородности температуры в ΔK в стандартной печи

В стандартном исполнении однородность температуры указывается как относительное максимальное отклонение в пределах полезного пространства от определенной заданной рабочей температуры в пустой печи во время выдержки. Для однородности температуры используется обозначение ΔT , единица измерения - Кельвины. Например, если указать стандартное распределение температуры ΔT 10 K при 750 °C, это означает, что фактическая температура в печи может составлять от 740 до 750 °C или от 750 до 760 °C.

Спецификация по однородности температуры (+/- °C), дополнительное оборудование

Если при установке заданной температуры или в определенном диапазоне заданных температур требуется абсолютная однородность температуры, необходимо откалибровать печь соответствующим образом. Если, например, требуется однородность температуры +/-5 °C при температуре 750 °C, это означает, что замеры в полезном пространстве должны показывать минимум 745 °C и максимум 755 °C.

Точность системы

Допуски есть не только в полезном пространстве (см. выше), но и на термоземента и на контроллере. То есть если требуется абсолютная точность температуры (+/- °C) при определенной заданной температуре или в пределах определенного диапазона температур,

- измеряется отклонение температуры измерительного участка от контроллера до термоземента;
- измеряется однородность температуры в полезном пространстве при этой температуре или в определенном диапазоне температур;
- при необходимости на контроллере настраивается смещение для подгонки отображаемой температуры на контроллере под фактическую температуру в печи;
- составляется протокол по результатам измерения.

Однородность температуры в полезном пространстве, измерение с протоколом

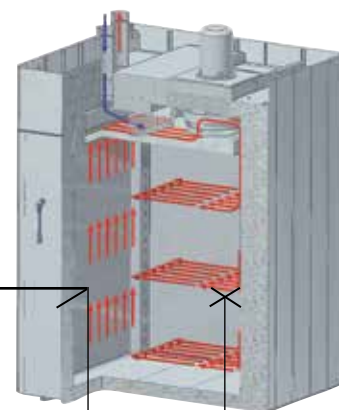
В стандартной печи однородность температуры ΔT гарантируется без замера печи. Но в качестве дополнительного оборудования можно заказать модуль измерения однородности температуры при установке определенной температуры в полезном пространстве согласно DIN 17052-1. В зависимости от модели печи в ней размещается рама, которая соответствует размерам полезного пространства. На этой раме в 11 заданных точках измерения крепятся термоземента. Измерение распределения температуры осуществляется при температуре, заданной клиентом, по истечении предварительного установленного времени выдержки. При необходимости также можно откалибровать разные заданные температуры или определенный рабочий диапазон.

Компания Nabertherm предлагает соответствующие решения для исполнения печей и систем управления в соответствии с отраслевыми стандартами, как, например, AMS 2750 E, CQI-9, FDA. См. наш каталог «Технологии термических процессов»



Точность контроллера, например, +/- 2 °C

Отклонение термоземента, например, +/- 1,5 °C



Отклонение точки измерения средней температуры в полезном пространстве, +/- 3 °C

Измерительная рама для определения однородности температуры

Точность системы определяется путем суммирования допусков контроллера, термоземента и полезного пространства