

AMS 2750 E, NADCAP, CQI-9

Стандарты такие, как AMS 2750 E (Aerospace Material Specifications, «Технические условия на авиационно-космические материалы») являются стандартами по обработке высококачественных материалов в промышленности. Они регламентируют отраслевые требования, предъявляемые к термообработке. Стандарт AMS 2750 E и производные стандарты, например, стандарт AMS 2770 по термообработке алюминия, сегодня устанавливают требования в области авиационной и космической промышленности. С введением CQI-9 требования по термической обработке должны также строго соблюдаться и в автомобильной промышленности. В этих стандартах подробно описаны требования, предъявляемые к термическим технологическим установкам:

- однородность температуры в полезном пространстве установки (TUS);
- приборы (использование предписанных измерительных и регулирующих устройств);
- калибровка измерительного участка (IT) от регулятора через измерительную линию до термозлемента;
- проверка точности системы (SAT);
- документирование циклов испытаний.

Соблюдение предписаний стандартов необходимо для обеспечения воспроизведения необходимого уровня качества изготавливаемых деталей также в серийном производстве. По этой причине требуется проведение многочисленных, повторных испытаний, а также контроль используемых приборов, включая соответствующую документацию.

Требования стандарта AMS 2750 E в отношении класса печи и используемых приборов

В зависимости от требований к качеству детали, подвергаемой термообработке, заказчику предписывается использовать определенный тип приборов и класс однородности температуры. Тип приборов описывает необходимый комплект используемых устройств регулирования, носителей для записи информации и термозлементов. Однородность температуры печи и качество используемых приборов зависят от требуемого класса печи. Чем выше требования к классу печи, тем точнее должны быть приборы.

Приборы	Тип					Класс печи	Однородность температуры	
	A	B	C	D	E		°C	°F
На каждую зону регулирования один термозлемент соединен с контроллером	x	x	x	x	x	1	+/- 3	+/- 5
Запись значений температуры, измеренных регулирующим термозлементом	x	x	x	x		2	+/- 6	+/- 10
Датчики для записи данных о самой холодной и самой теплой точке	x		x			3	+/- 8	+/- 15
На каждую зону регулирования один термозлемент загрузки с функцией записи	x	x				4	+/- 10	+/- 20
На каждую зону регулирования одно устройство защиты от перегрева	x	x	x	x		5	+/- 14	+/- 25
						6	+/- 24	+/- 50

Регулярные проверки

Конструкция печи или нагревательной установки должна быть рассчитана таким образом, чтобы она отвечала требованиям стандарта AMS 2750 E. В данном стандарте также приведены интервалы проведения проверок приборов (SAT = System Accuracy Test, проверка точности системы) и однородности температуры печи (TUS = Temperature Uniformity Survey, проверка температурной равномерности). Проверки SAT/TUS должны выполняться заказчиком с помощью измерительных устройств и датчиков, работающих независимо от приборов печи.

Спектр услуг, предоставляемых компанией Nabertherm

С помощью данных о технологическом процессе, загрузке, требуемом классе печи и типе приборов можно рассчитать конструкцию соответствующей модели печи для термообработки. С учетом технических требований наша компания может предложить различные решения:

- Соответствующее стандартам конструктивное исполнение печи в соответствии с данными заказчика относительно класса печи и приборов, вкл. измерительный штупцер для проведения заказчиком регулярных повторных испытаний. Без учета требования о+относительно документирования.
- Устройства регистрации данных (например, термограф) для измерений TUS и/или SAT см. страницу 68
- Регистрация данных, визуализация, управление производством на основе временных показателей с помощью системы Nabertherm Control Center (NCC), на базе программного обеспечения Siemens WinCC, см. стр. 60
- Ввод в эксплуатацию на месте использования у заказчика, вкл. проведение первой проверки TUS и SAT
- Соединение имеющихся печных установок согласно требованиям стандартов
- Документирование всех технологических процессов в соответствии с требованиями соответствующего стандарта



Измерительное устройство в высокотемпературной печи



Измерительное устройство в печи для отжига

Nabertherm Thermal Survey Report

Survey report number: 001
Customer Address: [Redacted]

Nabertherm Identifier or Tag: 203011
Nabertherm Manufacturer: Nabertherm GmbH
Serial No.: 1405 1443
Date: 201811
Class Type: 20

Customer Test Procedure: AMS 2750E
Survey Date/Time start: 28 Jul 2018 @ 14:38:35
Survey Date/Time end: 29 Jul 2018 @ 11:18:52
Calc Source: Nabertherm/Neuburg 10 Class 2
No. 200 Working

Next Survey Due: After installation
Survey Equipment: Furnace/Workcell
User: [Redacted]
Survey Result: PASS

Signature: [Redacted]

Approved by: [Redacted]

AMS 2750 E, NADCAP, CQI-9



Реализация AMS 2750 E

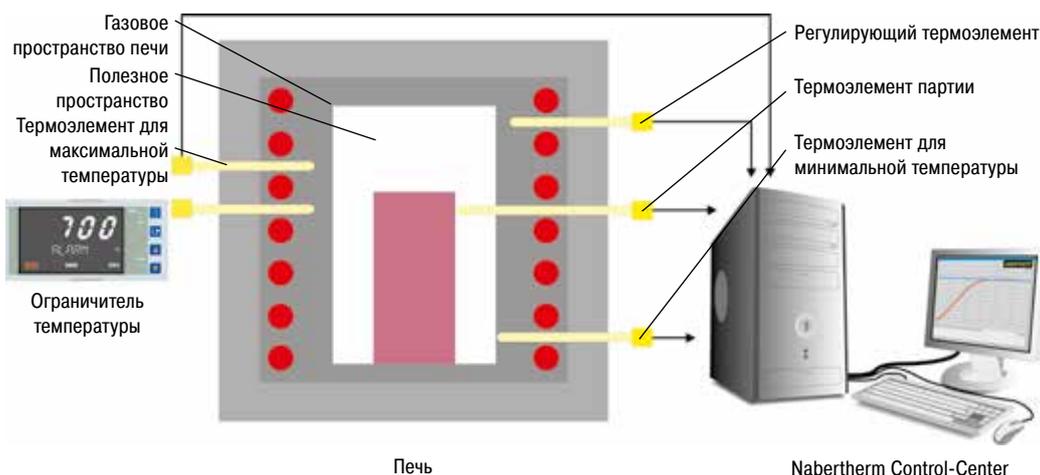
Принципиально предлагаются две различные системы регулирования и документирования: проверенное системное решение компании Nabertherm или комплект приборов из регуляторов/термографов Eurotherm. Пакет Nabertherm AMS представляет собой удобное решение с использованием системы Nabertherm Control Center по управлению, визуализации и документированию процессов и требований к проведению проверок на основе управления с помощью программируемого контроллера.

Использование приборов системы Nabertherm Control-Center (NCC) по управлению, визуализации и документированию на основе управления с помощью программируемого контроллера

Использование приборов системы Nabertherm Control-Center в сочетании с системой управления печи с помощью программируемого контроллера убеждает своей обзорностью данных ввода и средств визуализации. Программирование программного обеспечения построено таким образом, что с ним может без затруднений работать как пользователь, так и аудитор.

Следующие характеристики данного продукта убеждают при повседневном использовании:

- Хорошо обзорное и простое отображение всех данных на мониторе ПК
- Автоматическое сохранение документации по партии после завершения выполнения программы
- Управление циклами калибровки в системе NCC
- Внесение результатов калибровки измерительных участков в систему NCC
- Управление сроками выполнения необходимых циклов испытаний с использованием функции напоминания. Циклы испытаний для TUS (Temperature Uniformity Survey) и SAT (System Accuracy Test) указываются в днях, они контролируются системой, оператор или контролер своевременно информируются о предстоящем проведении испытаний. Показатели испытаний вводятся непосредственно в систему NCC и сохраняются в виде документа в формате PDF в компьютере. Проведение каких-либо иных работ с документацией по испытаниям больше не требуется.
- Возможность передачи данных измерений на сервер заказчика



Пример исполнения с использованием системы Nabertherm Control-Center по типу А



Система Nabertherm Control-Center может быть расширена таким образом, что будет возможно ведение комплексной документации о процессе тепловой обработки в частности уже и вне самой печи. Так, например, при выполнении тепловой обработки алюминия помимо данных по печи может производиться сбор данных о температуре в закалочной ванне или отдельной охлаждающей среде.

Использование приборов для измерений согласно требованиям TUS как отдельная модель

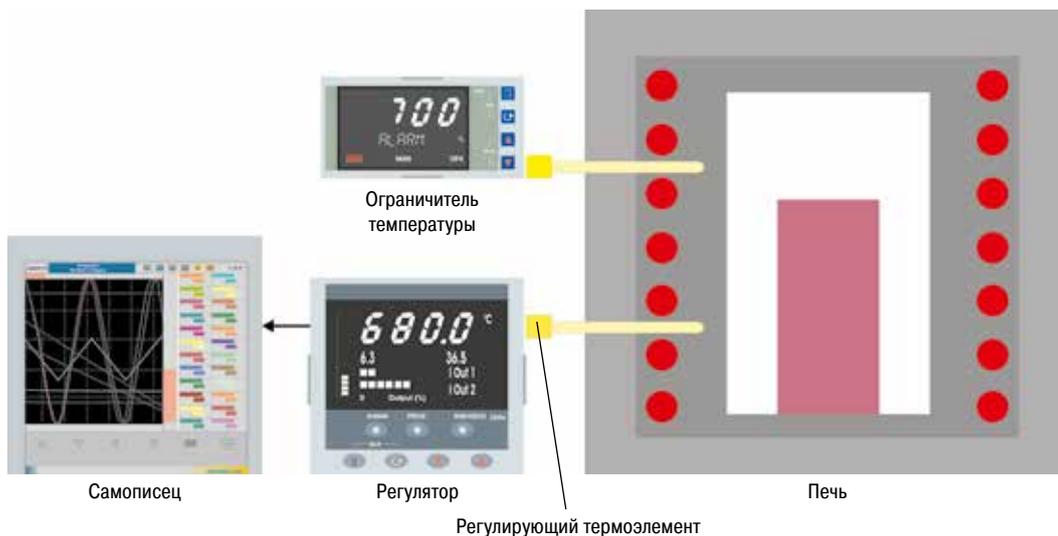
Стандарт TUS предписывает проведение через регулярные интервалы времени проверки однородности температуры печи посредством измерения согласно требованиям TUS. Это измерение должно производиться не приборами, используемыми для управления процессом, а независимой измерительной системой. Интервалы проведения проверок указываются в системе NCC в днях. Система своевременно сообщает о необходимости проведения проверки.

Эта проверка может быть произведена либо с помощью независимого термографа (см. страницу 64) с использованием калиброванных контрольных термоэлементов заказчика, либо с помощью модуля TUS Nabertherm, который привязывается к системе Nabertherm Control-Center как отдельный модуль.

Модуль TUS включает в себя собственный программируемый контроллер, преобразующий результаты измерений, выполненных с помощью контрольных термоэлементов. Анализ, в частности обзорной и простой функции протоколирования, в этом случае производится с помощью системы Nabertherm Control Center печи.



Модуль TUS с входом на 16 термоэлементов и соединением по шине Profibus с системой Nabertherm Control-Center



Пример исполнения с использованием приборов Eurotherm по типу D

Альтернативное использование регуляторов температуры и самописцев Eurotherm

Помимо управления с помощью программируемого контроллера и использования системы Nabertherm Control-Center (NCC) могут быть предложены регуляторы и термографы. Термограф имеет функцию протоколирования, конфигурацию которой необходимо определить вручную. Данные можно считать с помощью диска USB, проанализировать и отформатировать их на отдельном компьютере, а затем распечатать. Помимо термографа, интегрированного в стандартный комплект приборов, требуется отдельный самописец для измерений согласно требованиям TUS (см. страницу 64).



N 12012/26 HAS1 согласно AMS 2750 E