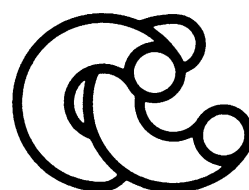


Wieland

Wieland

Metall
ist unsere Welt



CUPROCLIMA®

Стандарт качества
медных труб с
упорядоченной
спиральной намоткой
для кондиционирования
и холодильной техники

Предисловие.

Cuproclima® - это зарегистрированная торговая марка высококачественных цельнотянутых медных труб в бухтах с упорядоченной спиральной намоткой, которые поставляются производителям теплообменного оборудования для кондиционирования и холодильной индустрии.

В данном документе определены технические характеристики труб, а также условия их поставки. Спецификация была разработана с учетом специальных технических требований индустрии кондиционирования воздуха и охлаждения, а также национальных и международных стандартов.

Следует отметить, что спецификация cuproclima® не противоречит новой европейской директиве 97/23/ЕС.

Разумеется, производство медных труб на заводе Wieland-Werke AG сертифицировано по DIN EN ISO 9001 : 2000.

Система контроля гарантии качества Wieland-Werke AG была сертифицирована контролирующей компанией Bureau Veritas.

Редакция	Пересмотр	Дата
1	0	май 2002
1	1	июнь 2003

1. Описание и контроль качества производственного процесса.

1.1 Плавка и литье медных слитков.

Производство труб начинается с медных слитков весом около 360 кг. Медные слитки представляют собой отрезки цилиндрического литья.

Плавка и литье при изготовлении медных слитков могут быть либо шихтовыми, либо непрерывными.

1.2 Горячее прессование трубных заготовок.

Трубные заготовки производятся из слитков на экструзионных прессах методом прессования. Для этого слитки нагревают до 900°C. Для предотвращения окисления внутренних и внешних поверхностей заготовок используется специальная технология.

1.3 Холодная обработка.

Конечный размер труба достигает либо при протяжке (стан однократного волочения, барабан для кассетного волочения) либо при комбинации прокатки и протяжки.

1.4 Тестирование токовихревым методом.

После протяжки трубы сматывают в бухты. Вихретоковое тестирование производят одновременно со сматыванием труб в бухты.

1.5 Отжиг.

Для достижения конечного состояния трубы отжигают. Отжиг должен проводиться в защитной атмосфере (включая другие условия) с целью уменьшения окисления и обеспечения чистоты внутренней/внешней поверхности.

1.6 Упаковка.

После отжига трубы должны быть упакованы таким образом, чтобы исключить возможность повреждения во время транспортировки и хранения.

1.7 Качество – очень чисто.

По запросу можно также приобрести медные трубы с высокой степенью чистоты внутренней поверхности (так называемым очень чистым качеством).



1.8 Контроль качества.

Задачей контроля качества во время процесса производства является выявление на самой ранней стадии любых дефектов, которые могут повлиять на конечный продукт. С этой целью сам продукт, производственные параметры, производственные машины и оборудование должны на всех стадиях производства находиться под постоянным контролем, предусмотренным руководством по проведению контроля качества.

2. Техническая характеристика изделия.

2.1 Введение.

Целью данной спецификации является определение химических, механических и других характеристик медных труб, используемых при производстве теплообменников для кондиционирования и холодильной индустрии, а также процедур, применяемых для тестирования данных характеристик.

Эти трубы поставляют в БУХТАХ С УПОРЯДОЧЕННОЙ СПИРАЛЬНОЙ НАМОТКОЙ в отожженном состоянии в соответствующей упаковке.

2.2 Общие положения.

При заказе труб, согласно данной спецификации suproclima® необходимо указать требования, представленные в пунктах 2.3-2.7. Данные технические характеристики включают в себя также следующие национальные стандарты (самые последние издания):

ASTM	B68 B743	C12200 (DHP)	США	светлый отжиг смягчающий отжиг
EN	12735-2	Cu- DHP	Европа	Y040 светлый отжиг Y035 смягчающий отжиг

2.3 Определения.

- Цельнотянутая труба: труба, произведенная под постоянным контролем на всех стадиях производственного процесса;
- Бухта: упорядоченно смотанный отрезок трубы (без картонного барабана);
- Бухта с упорядоченной спиральной намоткой (LWC): бухта в которую сматывают трубы путем параллельной намотки (без картонного барабана);
- Картонный барабан: вид картонной упаковки медных труб с упорядоченной спиральной намоткой. Для разматывания бухты не применяя разматывающий адаптер;
- Термин «невооруженным глазом» в данной спецификации означает, что допускается использование корректирующих очков;
- Локальные дефекты: неоднородность, локализованная на

определенном отрезке трубы (трещины, расслоения, раковины, посторонние включения и др.);

- Продольные дефекты: нелокальная неоднородность, имеющая место на определенном отрезке трубы.

2.4 Описание заказа.

В заказе клиент должен указать следующую информацию:

- Медные трубы согласно Стандарту Качества suproclima®
- Общее количество (кг) каждого размера
- Состояние (смягчающий отжиг, светлый отжиг)
- Размеры (внешний диаметр x толщина стенки)
- Максимальный вес бухты
- Вид упаковки (с или без картонного барабана)
- Специальные требования (например: максимальный размер картонного барабана или размер намотки, трубы с закрытыми концами и др.)

2.5 Технические характеристики и требования.

2.5.1 Материал

Трубы производят из раскисленной фосфором меди.

Химический состав меди должен удовлетворять требованиям, указанным в таблице 2.

2.5.2 Состояние.

Трубы поставляются в состоянии «светлого отжига Y040». Также они могут поставляться в состоянии «смягчающего отжига Y035».

Механические характеристики и размер зерна должны соответствовать данным, указанным в таблице 3.

2.5.3 Размеры и допуски.

Трубы определяются по:

- Внешнему диаметру (d)
- Толщине стенки (t)

2.5.3.1 Рекомендуемые размеры

Cuproclima рекомендует размеры указанные в таблице 4.

Другие размеры могут быть изготовлены по договоренности.

2.5.4 Качество поверхности.

Внутренняя и внешняя поверхность трубы должна быть чистой и гладкой.

Максимально допустимое количество осадков на внутренней поверхности после выпаривания

(ASTM B 743 или сопоставимый) составляет 25 мг/м² (EN 12735-2: макс. 38 мг/м²). По запросу, концы каждой бухты могут быть закрыты для предотвращения загрязнения внутренней поверхности.

2.5.5 Механическая прочность.

2.5.5.1 Дрифтовый тест.

Не допускается наличие трещин, раковин или разрывов, видимых невооруженным глазом после проведения дрифтового теста.

Внешний диаметр трубы должен увеличиваться до 40%.

2.5.5.2 Вихретоковое тестирование.

Трубы должны пройти 100% контроль качества внешней поверхности на наличие точечных дефектов. Обнаруженные точечные дефекты должны быть четко помечены для удаления их конечным потребителем. Данная маркировка не должна деформировать трубу, поэтому она обычно производится чернилами. Предельно допустимое число дефектов указано в таблице 7. Это количество пропорционально весу бухты.

2.5.6 Условия поставки.

2.5.6.1 Форма поставки.

Бухты могут быть поставлены с картонным барабаном или без него. Стандартные размеры картонных барабанов указаны в таблице 8. Точные данные о весе и объеме можно получить непосредственно у производителя.

2.5.6.2 Предельно допустимые значения по весу.

Если в заказе указан номинальный вес бухты, то отдельная бухта не должна весить меньше, чем 70% номинального веса и максимум 20% бухт всей партии могут иметь этот минимальный вес.

Пример:

Поставка 10 бухт с номинальным весом 150 кг каждая: одна бухта не должна весить менее 105 кг (70% от номинального веса) и максимум две бухты (20% партии) должны весить по 105 кг каждая.

2.5.6.3. Упаковка и маркировка.

Для транспортировки трубы укладывают на паллеты одна на другую. Упаковка должна обеспечивать сохранность труб во время транспортировки и хранения. Каждая бухта должна иметь ярлык, написанный несмываемой краской с указанием:

- Размера трубы
- Массы нетто бухты

- Количества маркированных точечных дефектов
 - Идентификационного номера партии
- На каждой паллете должна быть маркировка с указанием как минимум следующего:

- Производитель
- Покупатель
- Пункт назначения
- Номер заказа
- Размеры и состояние
- Вес брутто и вес нетто

2.6 Проведения испытаний.

В данном пункте описан процесс проведения испытаний готового продукта.

2.6.1 Количество испытаний.

Количество испытаний готового продукта указано в таблице 9.

2.6.2 Повторное испытание.

Повторные испытания могут проводиться, если обнаружено только одна несоответствующая характеристика на партию максимум в 15 тонн. В данном случае отбирают четыре образца из разных бухт одной партии. Результаты испытаний всех четырех образцов должны соответствовать предусмотренным требованиям. В противном случае вся партия бракуется.

Если не соответствуют более чем одна характеристики, вся партия должна быть забракована.

2.6.3 Методы проведения испытаний.

2.6.3.1 Методы анализа.

Определение химического состава меди должно проводиться при помощи химического или спектрографического метода согласно ASTM E53, E62, E478 или ISO 1553 и ISO 4741.

2.6.3.2 Испытание труб на разрыв.

Данное испытание должно быть проведено согласно EN 10002-1.

2.6.3.3 Определение размера зерна.

Размер зерна определяется в соответствии с ASTM стандарт E112 или EN ISO 2624. Допускается применение других методов проведения испытаний для контроля качества во время производства.

2.6.3.4 Тест на чистоту.

Для проведения теста на чистоту в соответствии с ASTM B743 или EN 723 необходимо взять образец внешнего конца бухты, длиной не менее 1,5 м. Внутренняя поверхность трубы обрабатывается специальными растворителями. Далее определяется осадок, оставшийся после испарения растворителя. Допускается применение других методов для непрерывного контроля качества.

2.6.3.5 Дрифтовый тест.

В соответствии с ISO 8493 необходимо провести дрифтовый тест, с использованием конической оправки, имеющей прилежащий угол 60°.

2.6.3.6 Токовихревой контроль.

После финальной протяжки трубы должны пройти токовихревой контроль. Он позволяет определить пригодность трубы к соответствующему использованию, так как с его помощью выявляют локальные и продольные дефекты.

2.6.3.6.1 Локальные дефекты.

Тестирование должно проводиться по ASTM E243 пункт 7.1.2b или EN1971, кроме определения «конечного эффекта».

Калибровочная труба, используемая для настройки чувствительности токовихревого дефектоскопа, должна быть отобрана из типичной партии и быть похожей на заказываемую.

Искусственные дефекты для настройки чувствительности дефектоскопа представляют собой три сквозных последовательных отверстия в трубе, каждое из которых просверлено через 120° от предыдущего (см. таблицу 10, рис. 2). Между отверстиями должны быть промежутки для того, чтобы адекватно анализировать разрешение сигнала. Альтернативно допускается использование калибровочной трубы с одним высверлен-

ным отверстием. В таком случае необходимо трижды провести испытание трубы на дефектоскопе, на 0°-120° и -240° градусов (см. EN 1971- пункт 5).

Диаметры высверленных отверстий указаны в таблице 10.

В качестве альтернативы, токовихревое тестирование и настройка оборудования должны соответствовать DKI - Werkstoffprüfblatt №781 класс А.

2.6.3.6.2 Продольные дефекты.

Продольные дефекты определяются путем суммирования на отрезке трубы, определенного количества сигналов, меньших, чем сигналы, указанные в пункте 2.6.3.6.1.

Настройка дефектоскопа должна быть проведена таким образом, чтобы выявить все дефекты, которые могут повлиять на качество конечного продукта.

Допускается применение других методов выявления дефектов.

2.6.3.7 Допуски по внешнему диаметру.

Допуски по внешнему диаметру указаны в таблице 5.

Средний диаметр определяется как половина суммы двух любых внешних диаметров в одном поперечном сечении.

$$D_{cc} = \frac{d_{max} + d_{min}}{2} (mm)$$

Предельное значение круглоты обозначает отклонение поперечного се-

чения трубы от круглой формы.

Предельное значение круглоты определяется:

Круглота =

$$\frac{d_{max} - d_{min}}{dm} \times 100\%$$

где:

d_{min} - минимальный диаметр (мм)

d_{max} - максимальный диаметр (мм)

dm - средний диаметр (мм)

2.6.3.8 Допуски для толщины стенки.

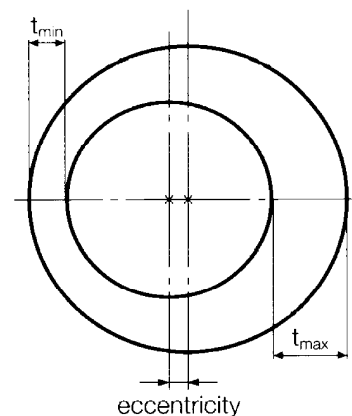
Допуски для толщины стенки указаны в таблице 6.

Средняя толщина стенки определяется как половина суммы максимальной и минимальной толщины стенки в любом поперечном сечении трубы.

$$S_m = \frac{S_{max} + S_{min}}{2} (mm)$$

Эксцентриситет определяется следующим образом:

$$\text{Эксцентриситет} = \frac{S_{max} - S_{min}}{2} (mm)$$



Эксцентриситет

где:

S_{max} - максимальная толщина (мм)

S_{min} - минимальная толщина (мм)

на любом поперечном сечении трубы.

2.7 Заводской сертификат качества.

По запросу можно получить заводской сертификат качества, содержащий результаты тестирования конечного продукта согласно данной спецификации.

**Таблица 1.
Контроль качества
в производстве**

Стадия производст- ва	Параметры контроля	
	продукта	Оборудования
Плавка и литье	<ul style="list-style-type: none"> ● химический состав ● размеры ● качество поверхности и обрезанных торцов 	<ul style="list-style-type: none"> ● температура плавления и литья ● параметры охлаждения ● скорость литья
Горячее прессова- ние	<ul style="list-style-type: none"> ● размеры, включая эксцентриситет ● качество поверхности 	<ul style="list-style-type: none"> ● параметры нагрева ● качество оснастки
Холодная обработка	<ul style="list-style-type: none"> ● размеры ● качество поверхности 	<ul style="list-style-type: none"> ● размеры и качество оснастки ● смазка
Смотка включая то- ковихревое тестирование	<ul style="list-style-type: none"> ● размеры ● качество поверхности ● качество маркировки дефектов ● количество дефектов 	<ul style="list-style-type: none"> ● качество оснастки ● регулировка и правильное функционирование токовихревого тестирования и маркировочных приборов
Отжиг	<ul style="list-style-type: none"> ● качество поверхности ● внутренняя поверхность: наглядно по поперечному разрезу и/или при помощи теста на чистоту 	<ul style="list-style-type: none"> ● время ● температура ● атмосфера
Упаковка	<ul style="list-style-type: none"> ● качество упаковки 	

**Таблица 2.
Химический
анализ**

Стандарт	Обозначение материала	Cu (+Ag)% min	P %	Bi % max	Pb %
cuproclima®	CU-DHP	99,90	0.015-0.040	0.001	0.003
ASTM	C 12200	99,90	0.015-0.040	--	--
EN 12735-2	CU-DHP	min. 99,90	0.015-0.040	--	--

**Таблица 3.
Механические
свойства и размер
зерна.**

Состояние	Предел упру- ги $R_{p0,2}$ Н/мм ²	Предел прочно- сти R_m min Н/мм ²	Удлинение A min %	Средний размер зер- на, мм
Светлый отжиг Y040	40-90	220	45	0.015-0.035
EN 12735-2 Y040	40-90	220	40	0.015-0.040
Смягчающий отжиг Y035	35-80	210	48	0.030-0.060
EN 12735-2 Y035	35-80	210	40	0.030-0.060

*) $R_{p0,2}$ - показатель, влияющий на объект испытания во время производственного процесса.

**) По специальной договоренности. Минимальная толщина стенки 0,5 мм.

**Таблица 4.
Рекомендуемые
размеры.**

Внешний диаметр, дюймы	Толщина стенки	Толщина стенки								
		дюймы	.011	.012	.014	.016	.018	.020	.025	.028
мм	мм	мм	0.28	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.63	0.70
5/16	7.94	•	•	•	•					
3/8	9.53	•	•	•	•			•		•
1/2	12.70			•	•			•	•	•
5/8	15.87					•	•	•	•	•

**Таблица 5.
Допуск в диаметре.**

	Номинальный размер диаметра, мм					Толщина стенки, мм
	От 6.00 До 9.52	От 9.52 До 13.00	От 13.00 До 16.00	От 16.00 До 22.00	От 22.00 До 28.00	
Средний диаметр, мм	±0.04		±0.05	±0.05	--	t≤0.40
	±0.04			±0.05	±0.08	t>0.40
Круглота, %	4.0	5.0	7.0	*)	*)	t≤0.40
	3.5	4.0	6.0	*)	*)	0.40<t≤0.70
	3.0	3.5	5.0	*)	*)	0.70<t≤1.00
				*)	*)	1.00<t≤1.20
				*)	*)	1.20<t≤1.50
				*)	*)	1.50<t≤2.00

*) По договоренности.

**Таблица 6.
Допуск в толщине
стенки.**

	Номинальная толщина стенки, мм											Номинальный размер внутреннего диаметра, мм
	от 0.25 до 0.30	от 0.30 до 0.35	от 0.35 до 0.40	от 0.40 до 0.50	от 0.50 до 0.63	от 0.63 до 0.80	от 0.80 до 1.00	от 1.00 до 1.20	от 1.20 до 1.50	от 1.50 до 1.80	от 1.80 до 2.00	
Максимально допустимое отклонение в любой *) точке, мм	±0.025	±0.03	±0.03	±0.04	±0.05	±0.06	±0.07	±0.08	±0.09	±0.10	±0.11	
Допустимые отклонения в средней толщине стенки, мм	±0.01		±0.015	±0.020	±0.025	±0.030	±0.035	±0.05	±0.05	±0.05	±0.05	от 6.00 до 9.52
	±0.01											±0.020
	±0.01		±0.020	±0.025	±0.030	±0.035	±0.05	±0.05	±0.05	±0.05	от 13.00 до 16.00	
	±0.01										±0.020	±0.025

*) Включая эксцентриситет.

Примечание: Номинальный диаметр x номинальная толщина стенки в таблице 6 являются справочными и определяются по запросу.

Таблица 7.

Предельно допустимое количество маркированных дефектов в бухте.

Количество пропорционально весу бухты, рекомендуемый вес бухты = 100 кг.

Внешний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Диаметр калибровочного отверстия, мм	Мах. количество точечных дефектов на бухту в 100 кг.	Максимальное количество маркированных дефектов на заказ от 5 тонн		
				Номинальный вес бухты 100 кг	150 кг	300 кг
6.00-9.53	<0.35	0.4	3	1.5	2.3	4.5
6.00-9.53	≥0.35	0.6	3	1.0	1.5	3.0
9.54-20.00	все	0.6	3	0.8	1.2	2.4
20.01-28.00	все	0.7	3	0.8	1.2	2.4

Максимальное количество маркированных дефектов на бухту рассчитывается из номинальных весов бухт (пропорционально весу бухты в 100кг). Максимальное количество маркированных дефектов остается постоянным в пределах допустимого отклонения от номинального веса.

Номинальный вес бухты, кг	Предельно допустимое отклонение от номинального веса в бухте, кг	Мах. количество точечных дефектов на бухту WSFS
100	70-110	3
150	105-165	5
300	210-330	9

Таблица 8.

Размеры бухты.

Вес, кг	Внешний диаметр OD, мм	Внутренний диаметр ID, мм	Общая ширина W, мм	Диаметр отверстия AD, мм
70-150*)	мах. 1.130	600+10	160-320	130

*) Большой вес может быть изготовлен по договоренности.

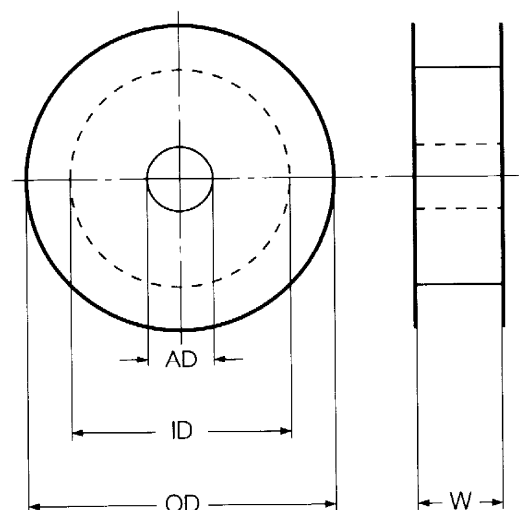


Рис. 1

Таблица 9.
Количество испытаний
конечного продукта.

Вид испытания	Количество испытаний
Обязательное испытание <ul style="list-style-type: none"> • Разрыв • Размер зерна • Токовихревое • Размеры**) • Дрифтовый тест • Тест на чистоту**) 	одно на партию *) одно на партию 100% одно на партию одно на партию
По договоренности <ul style="list-style-type: none"> • Состав***) • Твердость 	

*) Партия - 2500 кг труб одного состояния и размера.

**) Постоянный контроль во время производственного процесса, смотрите Таблицу 1.

***) Состав в соответствии с Е 10204 2.2

Таблица 10.
Стандартная калибровка
вихретокового тестирования
(диаметр высверленных
отверстий)

Внешний диаметр трубы, мм	Диаметр высверленных отверстий, мм
От 6 до 9,53	0.4
Более 9,53 до 19	0.6
Более 19 до 22	0.7

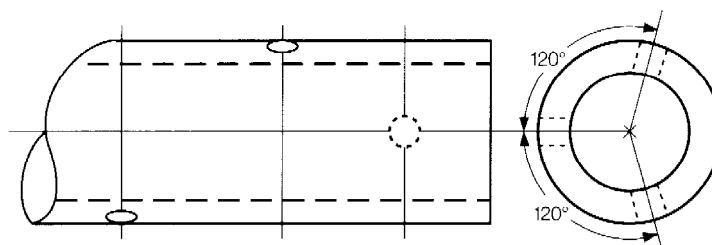


Рис. 2

Виланд Специальные Материалы

Тел.: +7 495 5459075

Факс: +7 495 5459085

Специальные Материалы

Тел.: +375 29 6197879

Факс: +375 29 6197880

www.special-materials.com

info@special-materials.com