



РЕШЕНИЯ ДЛЯ СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ СТЕКЛЯННОЙ
ТРУБКИ ДЛЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ





- Коэффициент расширения
- Плотность
- Точка деформации $\log \eta = 14,5$ (° C)
- Верхняя граница отжига $\log \eta = 13,0$ (° C)
- Точка размягчения $\log \eta = 7,6$ (° C)
- Рабочая точка $\log \eta = 4,0$ (° C)

1) Коэффициент расширения

Коэффициент расширения « α » - это увеличение длины, приходящейся на единицу длины образца при повышении температуры на 1 °C в диапазоне от 0 °C до 300 °C. Он выражается в °C⁻¹ и измеряется дилатометром.

Коэффициент расширения может измениться после отжига, поэтому значение относится к отожженному стеклу.

2) Плотность

Это вес единицы объема. Единица измерения - гр / см³.

Плотность может изменяться после отжига, поэтому значение относится к отожженному стеклу.

3) Точка деформации

Это температура, при которой внутренние напряжения уменьшаются до низких значений за один час

Она определяется экстраполяцией данных отжига методом удлинения волокна: метод ASTM C336

4) Верхняя граница отжига

Это та температура, при которой внутренние напряжения, вызванные быстрым охлаждением из-за работы, могут быть сняты в течение нескольких минут.

Она измеряется в соответствии с нормами стандарта ASTM C336.

5) Точка размягчения

Эта та температура, при которой длина калиброванного стекловолокна увеличивается под своим весом с предварительно

установленной скоростью. Она измеряется в соответствии с нормой ASTM C338.

В данном диапазоне температур стекло значительно деформируется под действием собственного веса.

6) Рабочая точка

Это та температура, при которой стекло получает вязкость 10⁴ пуаз. При этой температуре вязкость стекла достаточно мягкая для обработки.

7) Рабочая точка

Это та температура, при которой стекло получает вязкость 10⁴ пуаз. При этой температуре вязкость стекла достаточно мягкая для обработки.

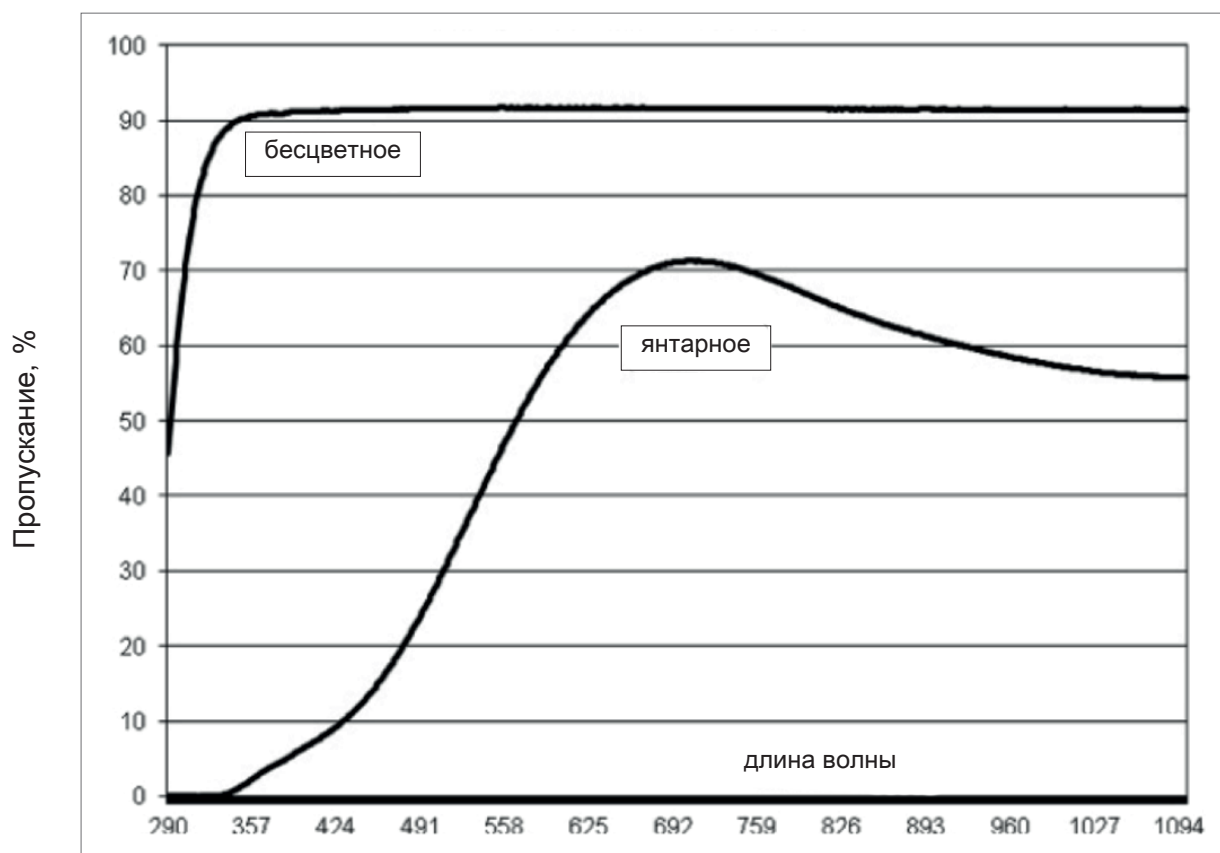
$$T(\%) = \frac{l}{l_n} * 100\%$$

8) Химическая стойкость

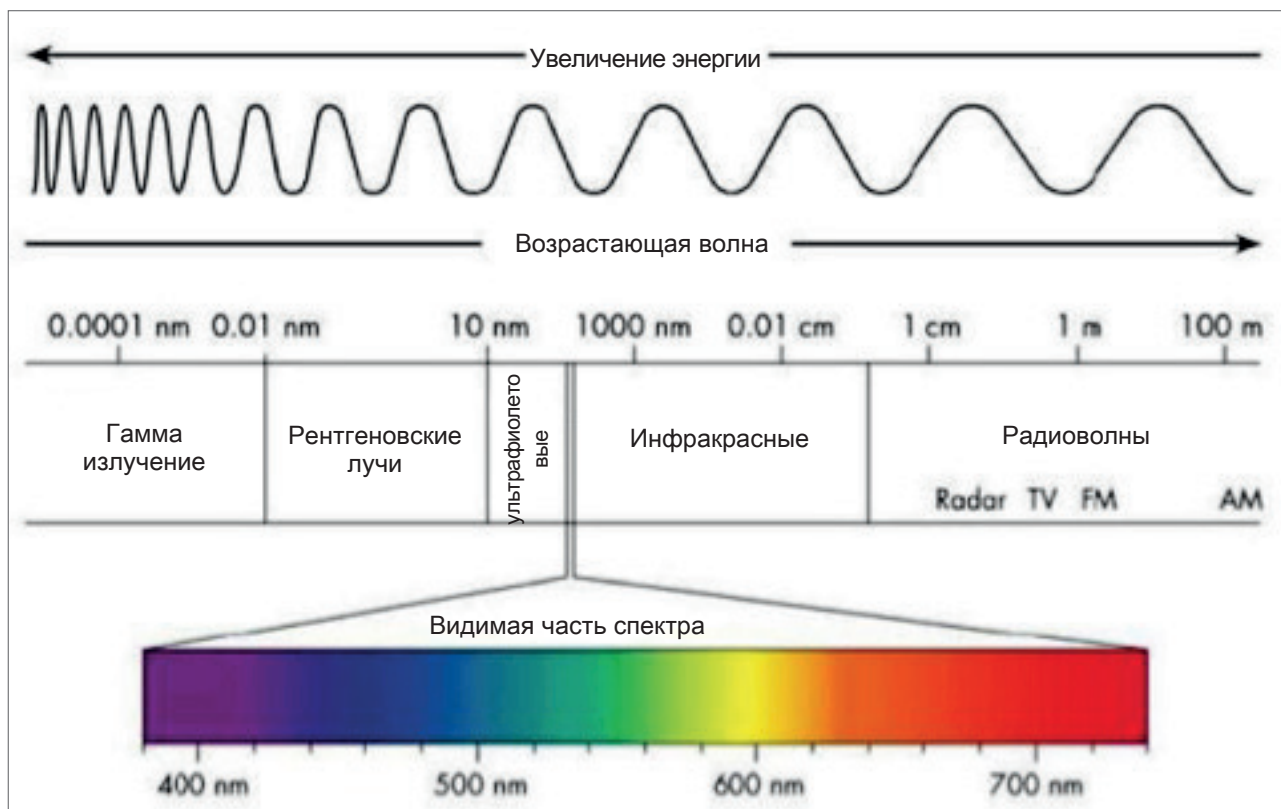
Определяется стойкостью к химическому воздействию внешней среды. Оно выражается пропорционально количеству выделяемых щелочных элементов при воздействии.

ТИПИЧНАЯ КРИВАЯ СВЕТОПРОПУСКАЕМОСТИ

Типичная кривая светопропускаемости



ОПТИЧЕСКИЙ СПЕКТР





ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ - ИСПЫТАНИЕ НА ПОРОШКООБРАЗНОМ СТЕКЛЕ

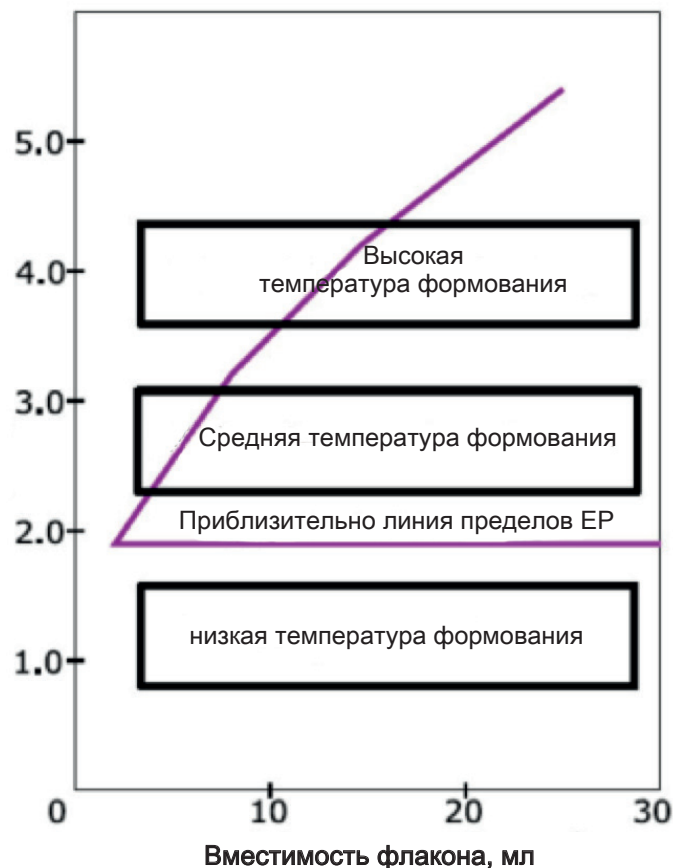
Нормы, действующие в фармакопее, кратко изложены ниже:

| Нормы | USP 29 | E.P. 5aed | JP XIV | Китай | ISO 719 | ISO 720 | DIN 12116 | ISO 695 |
|----------------|----------------|----------------|------------------------------|---------------------|---------------------|------------------|---|---|
| Образцы | 10 гр | 10 гр | 5 гр | GB 12416.2-90 10 гр | 2 гр | 10 гр | Размер | Размер |
| Размер частицы | >300m<425 m | >300m<425 m | >300m<850 m | >300m<425 m | >300m<500 m | >300m<425 m | 400 см2 | 10-15 см2 |
| Условия | 121°C / 30 мин | 121°C / 30 мин | 100°C / 120 мин | 121°C / 30 мин | 98°C / 60 мин | 121°C / 30 мин | HCl кипение/6ч | Щелочной раствор 102,5°C/180 мин |
| Атака | 50 мл | 50 мл | 50 мл | 50 мл | 50 мл | 50 мл | тест состоит в определении потери веса в мг / дм2 | тест состоит в определении потери веса в мг / дм2 |
| Индикатор | Метил красный | Метил красный | Бромкрезол метиловый красный | Метил красный | Метил красный | Метил красный | | |
| Титрование | HCl 0,02 M | HCl 0,02 M | HCl 0,01 M | HCl 0,02 M | HCl 0,01 M | HCl 0,02 M | | |
| Диапазоны | 1 мл / 10 гр | 1 мл / 10 гр | 0,3 мл | Класс 1 0,1 мл/1 | HGB 1 0,1 мл / 1 гр | HGA 1 0,1 мл/1гр | S1 0-0,7 | A2 75-175 |

ВАРИАЦИИ ВЫДЕЛЕНИЯ ЩЕЛОЧИ ПОСЛЕ ТРАНСФОРМАЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРЕВРАЩЕНИЯ

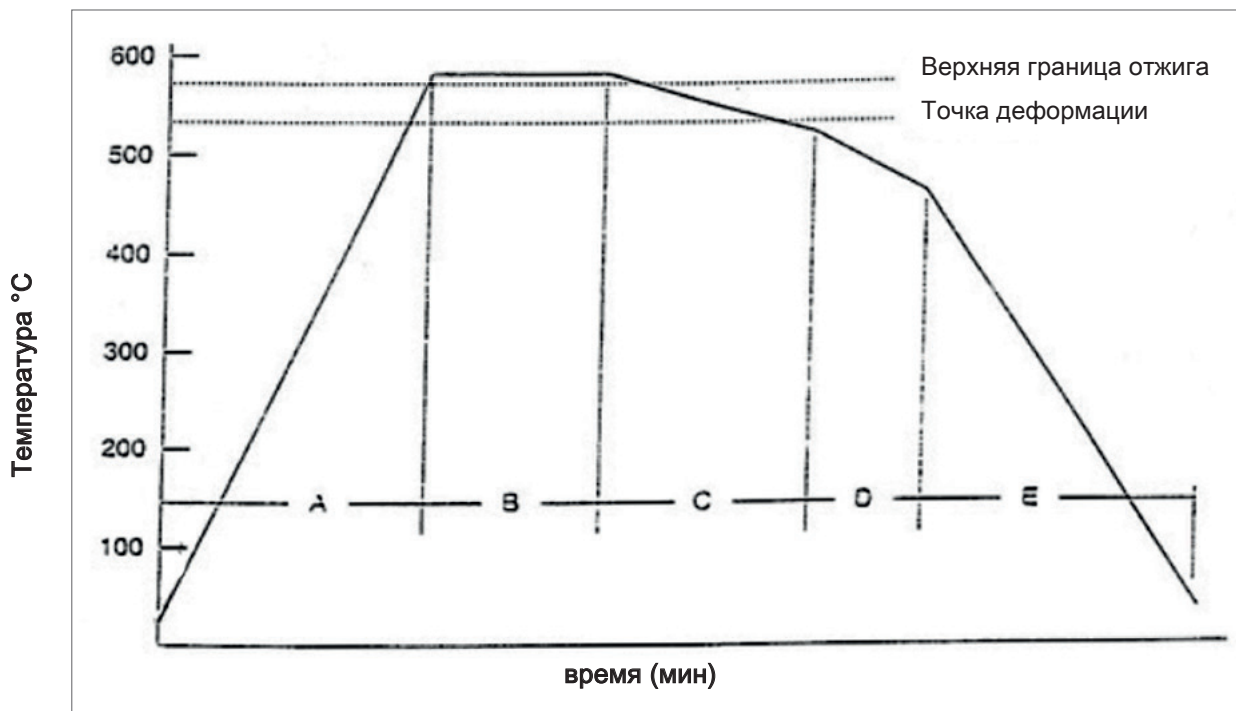
Во время превращения стеклянной трубки в флаконы, выполняемой формовочной машиной, и путем отжига сформованных изделий, нейтральные характеристики стекла изменяются в результате выделения щелочных ионов. Температуры пламени формовочных машин и последующий отжиг влияют на химическую нейтральность сформованного флакона. Перегрев трубки во время формования позволяет щелочным ионам попасть на поверхность стекла, ухудшая нейтральность стекла. Отжиг снова фиксирует щелочные ионы на кремнистой решетке. Равновесие между Т трансформацией и дальнейшим отжигом определяет окончательную химическую нейтральность трубки. На следующей диаграмме вы найдете пример потери нейтральности в зависимости от температурного преобразования.

Щелочные экстракты, мг единицы поверхности



ЦИКЛ ОТЖИГА КОНТЕЙНЕРОВ

Ниже приведен пример типичного цикла отжига, подходящего для производства трубки из боросиликатного стекла.



ПРИМЕР ЦИКЛА ОТЖИГА

| Фаза | Описание | | | |
|-----------|--|-----------------|--------------|-------------|
| A) | Нагревать до 5 °C выше точки отжига с повышением температуры 200 °C / мин | | | |
| B) | Поддерживайте температуру в соответствии с указанной следующей схеме (ниже указанные температуры соответствуют одному типу стекла и могут изменяться изменением состава шихты) | | | |
| | Янтарное (°C) | Бесцветное (°C) | Толщина (мм) | Время (мин) |
| | 535 | 550 | 0,50 | 1,00 |
| | 535 | 550 | 0,75 | 1,5 |
| | 535 | 550 | 1,5 | 3,0 |
| C) | Начать охлаждение после 5 °C ниже точки деформации со скоростью 20 °C / мин | | | |
| D) | Охладить до 5 °C ниже точки деформации со скоростью 40 °C / мин | | | |
| E) | Охладить до температуры окружающей среды со скоростью 200 °C / мин | | | |



СТАНДАРТНЫЙ ДИАПАЗОН РАЗМЕРОВ ТРУБКИ И ДИАПАЗОН ДОПУСКОВ

В качестве ниже приведенного примера, мы указали некоторые размеры диаметров, которые могут быть изготовлены по технологии DANNER. Для получения дополнительной информации обратитесь к каталогам производителей

| Внешний диаметр (мм) | Подходящая толщина (мм) | Допустимые пределы диаметры/ толщины (+/- мм) | |
|----------------------|-------------------------|--|------|
| 4.0 – 5.9 | 0.30 – 0.55 | 0.13 | 0.02 |
| | 0.60 – 0.75 | 0.15 | 0.03 |
| | 0.8 – 1.00 | 0.15 | 0.04 |
| 6.0 – 8.9 | 0.35 – 0.55 | 0.13 | 0.02 |
| | 0.60 – 0.95 | 0.15 | 0.03 |
| | 1.00 – 1.15 | 0.15 | 0.04 |
| | 1.20 – 1.40 | 0.20 | 0.04 |
| 9.0 – 14.9 | 0.40 – 0.55 | 0.13 | 0.02 |
| | 0.60 – 0.95 | 0.15 | 0.03 |
| | 1.00 – 1.15 | 0.20 | 0.04 |
| | 1.20 – 1.35 | 0.20 | 0.04 |
| | 1.40 – 1.60 | 0.25 | 0.05 |
| 15.0 – 17.9 | 0.45 – 0.60 | 0.15 | 0.03 |
| | 0.65 – 1.05 | 0.20 | 0.04 |
| | 1.10 – 1.35 | 0.20 | 0.04 |
| | 1.40 – 1.60 | 0.30 | 0.05 |
| 18.0 – 19.9 | 0.55 – 1.05 | 0.20 | 0.04 |
| | 1.10 – 1.35 | 0.25 | 0.05 |
| | 1.40 – 1.60 | 0.30 | 0.05 |
| 20.0 – 24.9 | 0.65 – 1.05 | 0.20 | 0.04 |
| | 1.10 – 1.35 | 0.25 | 0.05 |
| | 1.40 – 1.60 | 0.30 | 0.06 |
| 25.0 – 29.9 | 0.75 – 1.05 | 0.20 | 0.04 |
| | 1.10 – 1.35 | 0.25 | 0.05 |
| | 1.40 – 1.60 | 0.30 | 0.06 |
| 30.0 – 34.9 | 1.00 – 1.35 | 0.30 | 0.05 |
| | 1.40 – 1.60 | 0.40 | 0.08 |
| 35.0 – 39.9 | 1.20 – 1.35 | 0.75 | 0.10 |
| | 1.40 – 1.60 | 0.75 | 0.10 |
| 40.0 – 50.0 | 1.40 – 1.60 | 1.00 | 0.10 |
| | 1.65 – 1.95 | 1.00 | 0.12 |

ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА И РАЗМЕРЫ СТЕКЛА

Качество стеклянной трубки установлено для использования контейнеров в фармацевтической промышленности в соответствии со стандартными технологиями. Трубка будет считаться дефектной, если не будут соблюдены критерии, определенные техническими условиями.

В случае особых запросов, отличных от тех, которые установлены техническими условиями, они должны быть предметом специальных соглашений с клиентом / производителем.

Сокращения:

OD = Внешний диаметр;

ID = Внутренний диаметр;

WT = толщина стенки трубы

- OD и ID должны находиться в диапазоне допусков в каждой точке трубки
- овальность и конусность не являются причиной отклонений от OD и ID
- Дефекты стекла, такие как шлиры и камни (в одном допустимом диапазоне) могут превышать допустимые отклонения OD не создавая дефектов.

Сравнение результатов теста может быть выполнено только при использовании идентичных процедур контроля.

Видимые характеристики должны проверяться **только невооруженным глазом** без увеличивающего оптического устройства и при нормальных условиях освещения.

Инспекционная зона с нормальным освещением должна содержать следующее:

- Стол с двумя лампами флуоресцентного света мощностью 40 Вт белого света, установленный на высоте около 1 м над столом с черным неотражающим фоном.

AQL. (Приемлемый уровень качества). Когда мы ссылаемся на размерные дефекты, значения суммируются, чтобы дать только один накопленный уровень дефекта.

Полученный - AQL-агрегат должен быть определен для каждого дефекта.

AQL определяется как уровень качества, который в течение непрерывной серии партий, выбранных для проверки путем отбора проб, может рассматриваться как предел для удовлетворительного процесса в среднем.





ОТБОР ПРОБ И ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА И ДЕФЕКТОВ ТРУБКИ

Методы испытаний

Видимые дефекты оцениваются невооруженным глазом, без какого-либо оптического устройства для увеличения.

Измерение и классификация дефектов может быть сделана впоследствии с помощью устройства оптического увеличения и соответствующих измерительных систем, перечисленных ниже.

Видимые характеристики будут проверяться без помощи устройства оптического увеличения под обычным источником света.

Для характеристик, не видимых невооруженным глазом, см. Инструкции ниже.

Область с нормальным освещением может быть описана ниже:

- стол с двумя лампами по 40 Ватт, (неон) который будет установлен на расстоянии 1 метра от инспекционного стола с контрастным черным фоном.
- не принимайте за дефектные те дефекты, которые не видимы невооруженным глазом при нормальном освещении. Для измерения дефектов см. инструкцию ниже.

ПЛАН ОТБОРА ПРОБ ДЛЯ ОБЫЧНОЙ ПРОВЕРКИ

Обычный план контроля для каждодневной проверки производства по времени и количеством выпуска с уменьшенным количеством выборки, например:

- 1) Каждые четыре часа берут с каждой производственной линии 5 ($20 < OD < 50$) до 10 трубок ($4 < OD < 20$) в зависимости от выпускаемых размеров. контрастным черным фоном.
- 2) Необходимые параметры (диаметр, толщина и т.д., как указано ниже) измеряются на каждой трубке в соответствии с описанными далее методами. Кроме того, по каждой трубке должны учитываться видимые дефекты, такие как полоса, камни, шлиры, свиль и результат должен сравниваться со стандартным количеством стекла, например, 5 кг. Это необходимо для получения обзора дефектов без влияния размеров трубки и происходящих процессов.

Для дефектов, определенных как «полоса», полезно знать их толщину, независимо от того, в толще стекла или снаружи, и их разделение по их длине в соответствии со следующей схемой:

< 2 см
> 2 < 5 см
> 5 < 15 см
> 15 < 50 см
> 50 см
сплошная полоса

В той же форме контроля вы укажете данные о наличии боя, царапин, загрязнений, трещин и остеклении.

Форма для осмотра в приложении № 1 (форма записи качества)

МЕТОД СТАТИСТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

Статистический тест используется для точной характеристики качества продукции или в случае требования заказчика к партии продукции.

На тест значительно влияет количество проб, которое может различаться в зависимости от запрашиваемого уровня AQL и количества партии, подлежащей анализу. Значение AQL устанавливает уровень запрашиваемого качества. Для каждого уровня качества в таблице 4 показано количество анализируемых образцов и количество приемлемых дефектов. охлаждения зонда.

| AQL (уровень качества, количество образцов/допустимое кол-во дефектов) | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Размер партии | 0,025 | 0,10 | 0,25 | 0,40 | 0,65 | 1,0 | 1,5 | 2,5 | 4,0 | 6,5 |
| 501-1200 | 500/0 | 125/0 | 50/0 | 125/1 | 80/1 | 80/2 | 80/3 | 80/5 | 80/7 | 80/10 |
| 1201-3200 | 500/0 | 125/0 | 200/1 | 125/1 | 125/2 | 125/3 | 125/5 | 125/7 | 125/10 | 125/14 |
| 3201-10000 | 500/0 | 125/0 | 200/1 | 200/2 | 200/2 | 200/5 | 200/7 | 200/10 | 200/14 | 200/21 |
| 10001-35000 | 500/0 | 500/1 | 315/2 | 315/3 | 315/5 | 315/7 | 315/10 | 315/14 | 315/21 | 200/21 |
| 35001-150000 | 500/0 | 500/1 | 500/3 | 500/5 | 500/7 | 500/10 | 500/14 | 500/21 | 315/21 | 200/21 |
| 150001-500000 | 500/0 | 800/2 | 800/5 | 800/7 | 800/10 | 800/21 | 800/21 | 500/21 | 315/21 | 200/21 |
| >500000 | 2000/1 | 1250/3 | 1250/7 | 1250/7 | 1250/14 | 800/21 | 800/21 | 500/21 | 315/21 | 200/21 |

График случайной выборки для фармацевтических трубок ANSI / ASQC z1-4-1993

Простая случайная выборка, общий уровень контроля II, отдельные планы выборочного контроля для нормального осмотра Lot = 1 поддон n = объем случайной выборки (количество тестируемых единиц)
с = допустимый уровень дефектов (партия принимается, если количество дефектов в случайных выборках меньше или равно значению приемки)

BTU = базовый блок тестирования (BTU или размер выборки аудита) представляет собой случайную выборку 5 кг (например, 500 трубок по 10 грамм каждая) от минимум 5 отдельных упаковок AQL = приемлемый уровень качества

Пример

Трубка наружный диаметр = 10,75 мм; толщина стенки = 0,5 мм; длина 1500 мм; вес трубки 70 г
Вес 1 пучка составляет 20 кг; на одном поддоне 44 пучка; количество трубок 12 540, если брать партию, состоящую из 12 540 трубок, при уровне качества AQL 0,25 нам необходимо отобрать согласно табл. 4 - 315 трубок, и из них 2 могут быть дефектными.

Ошибки измерений должны суммироваться.

Пример: если труба 1500 мм имеет две точки вне диаметра, то эти данные должны рассматриваться как 2, несмотря на то, что они присутствуют на одной трубке.



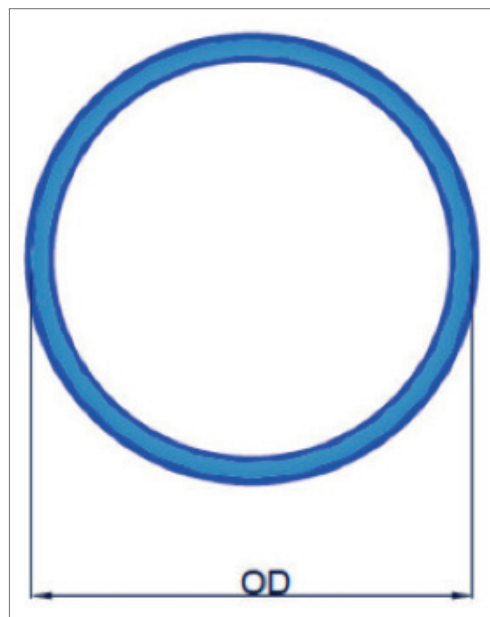
РАЗМЕРНЫЕ ДЕФЕКТЫ

1) Наружный диаметр OD

Это максимальное расстояние по прямой линии между двумя точками внешней поверхности трубки измеряется на плоскости, перпендикулярной оси трубки.

Каждая трубка будет считаться «дефектной» и будет забракована, если по всей длине трубки имеется непрерывная часть более чем 100 мм на которой было обнаружено несоответствие, превышающее допуск диаметра.

AQL = 0,25 (кумулятивный)



Все точки, измеренные на трубке, должны находиться в пределах допусков.

Овальность и конусность не оказывают никакого влияния на показатель «вне диаметра».

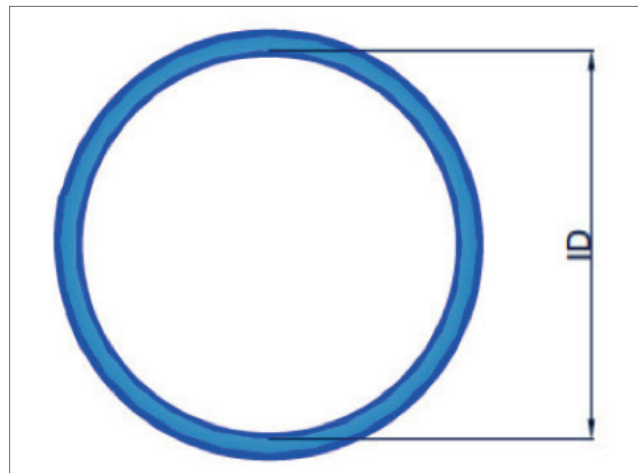
Поверхностные дефекты стекла, такие как камни и шлиры, в допустимых пределах, могут превышать допустимость наружного диаметра OD и не считаться дефектом «вне диаметра»

На производственной линии измерение наружного диаметра OD может быть осуществлено механическим компаратором с точностью 0,01 мм и установленным на механической опоре, где он может скользить перпендикулярно оси трубы и снабжен «V»-образной базой который будет достаточно длинным, чтобы стабилизировать измеряемую трубку.



2) Внутренний диаметр ID

Это максимальное расстояние между двумя точками на внутренней поверхности трубки на плоскости, перпендикулярной оси трубки.



Измерение внутреннего диаметра может производиться на производственной линии с помощью пружинного кронциркуля с двойной головкой; и имеет точность $\pm 0,01$ мм.

Каждая трубка будет считаться «дефектной» и, следовательно, отбракована, если по всей длине трубки обнаружена непрерывная часть более чем 100 мм с несоответствием более, чем имеющийся допуск диаметра

(Другой метод измерения внутреннего диаметра ИД - с помощью откалиброванных пробок «проходят / не проходят»).

Поверхностные дефекты стекла, такие как камни и шлиры в допустимых пределах могут превышать допуск ID и не считаются «вне диаметра» дефектом.

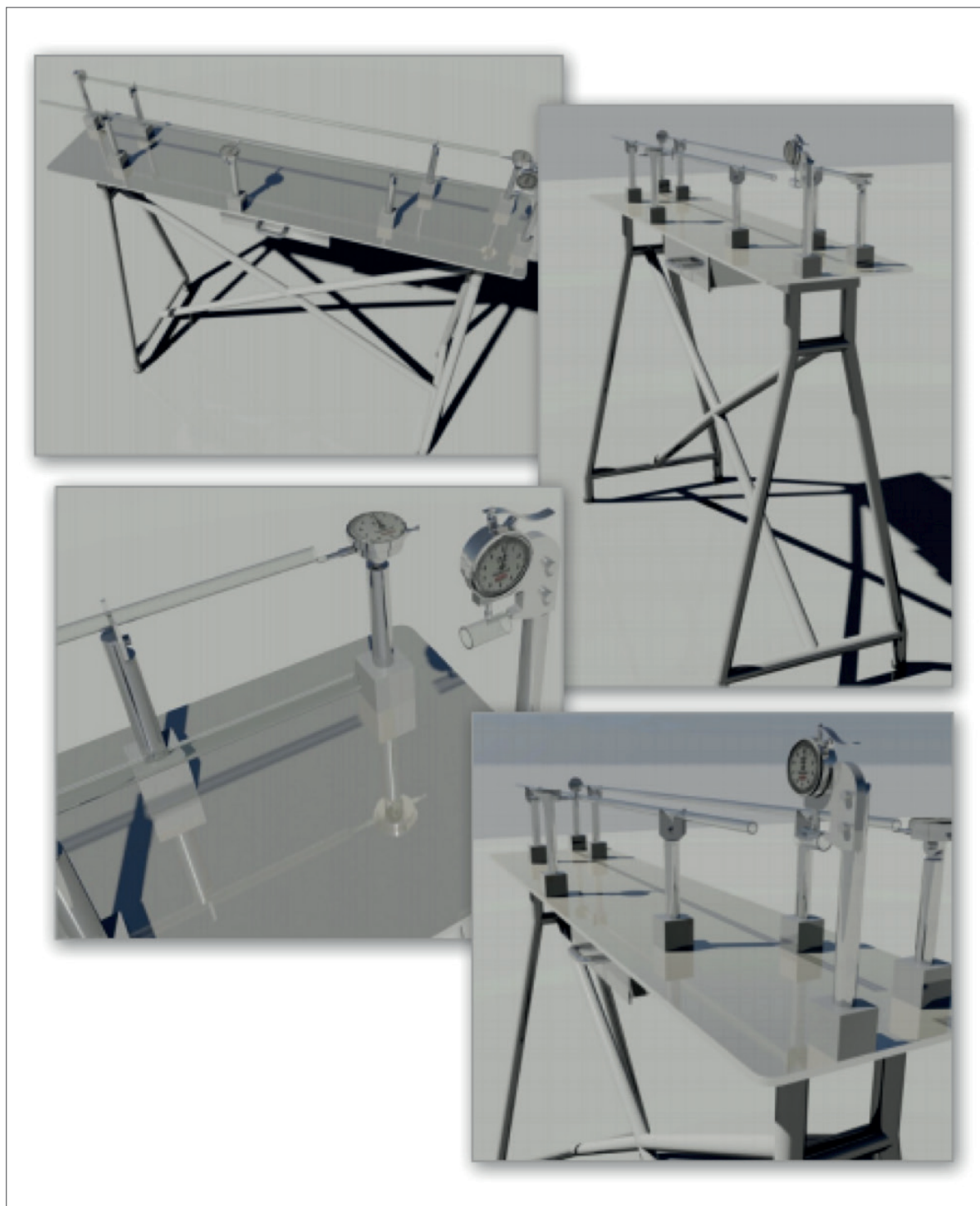




СТОЛ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАМЕРОВ

Стол для проведения замеров, как показано на следующем рисунке, может использоваться для измерений нескольких геометрических параметров.

Толщина, изогнутость.

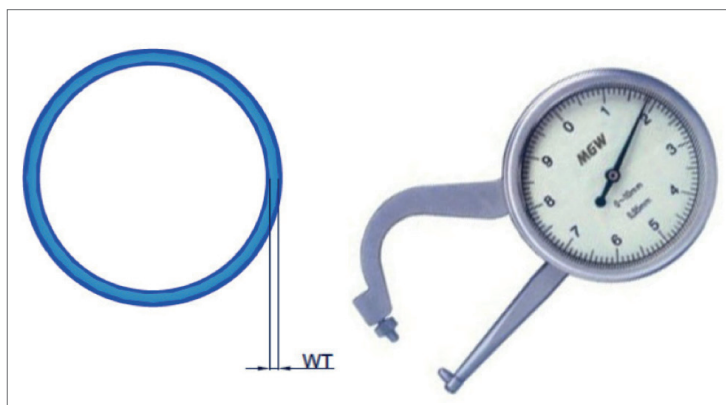


3) Наружный диаметр OD

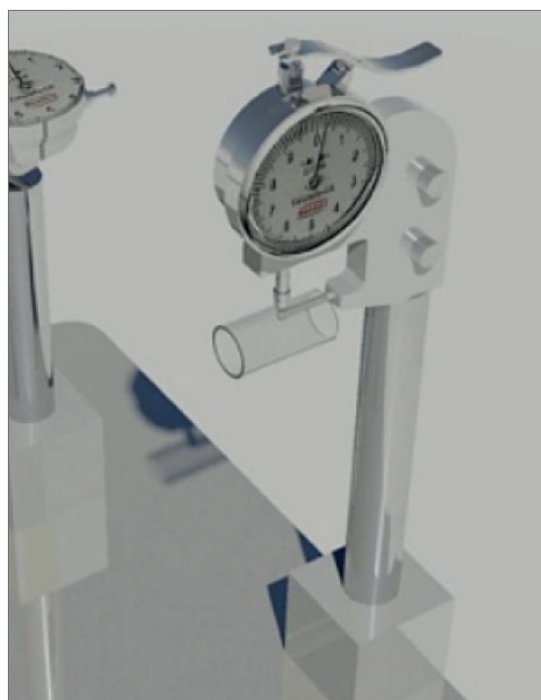
Это минимальное расстояние, измеренное между внутренней и внешней поверхностью трубки.

Каждая труба считается дефектной и забраковывается, если среднее значение измеренной толщины не соответствует допуску.

AQL = 0,25 (кумулятивный)



Измерение толщины стенки выполняется в разных точках трубы между точкой на внутренней поверхности и точкой на внешней поверхности с использованием микрометра, установленного на опоре с точностью 0,01 мм. Толщина стенки определяется средним значением между максимальным и минимальным измеренным значением толщины стенки.



4) Внутренний диаметр ID

Это разница между максимумом и минимумом внешнего диаметра (OD), измеренная по окружности трубки, перпендикулярной оси самой трубки.

Овальная форма = макс. внеш. диаметр OD - мин. внеш. диаметр OD

Для измерения используется такое же устройство, как и для измерения внешнего диаметра. Приемлемый критерий для трубок с овальной формой в зависимости от наружного диаметра указан в следующей таблице:

| Наружный диаметр OD | Максимальное значение овальности |
|---------------------|----------------------------------|
| < 25,0 мм | 0.4% от наружного диаметра OD |
| 25 – 35 мм | 0.6% от наружного диаметра OD |
| >35 мм | 0.8% от наружного диаметра OD |

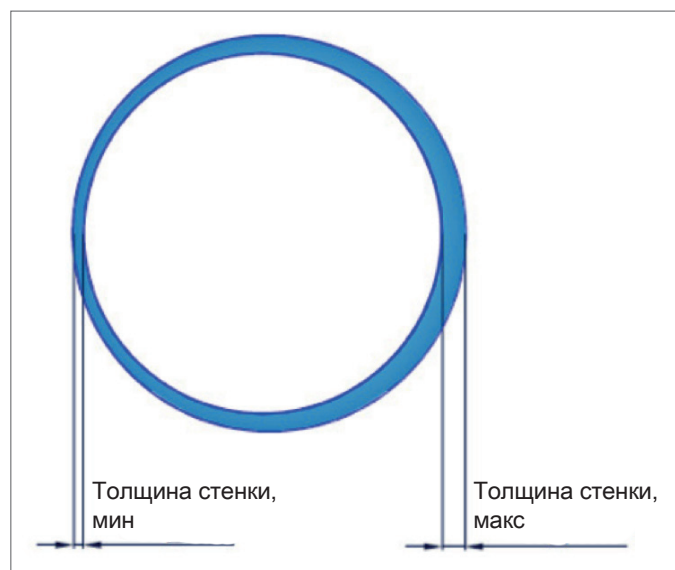
AQL = 0,25 (кумулятивный)



5) Разнотолщинность

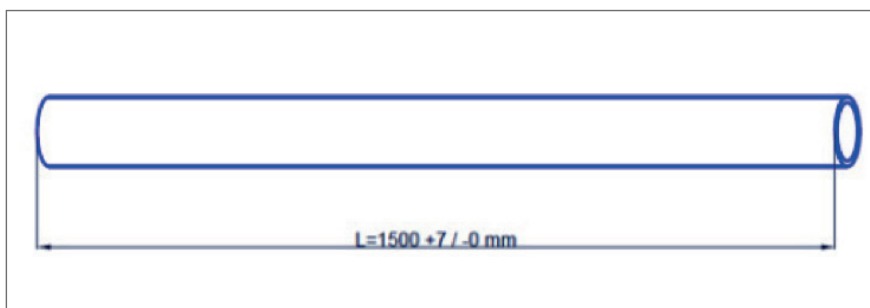
Это разница между максимальной и минимальной толщиной стенки, измеренной на том же отрезке трубки, перпендикулярной продольной оси.

Для измерения может быть использован тот же инструмент, который используется для измерения толщины стенки. Допустимые критерии = 6% от толщины трубки. (Это значение может отличаться для трубки, которая имеет более тонкую стенку - для ампульной = 6%, а для более толстой трубки - флаконной = 8%)



6) Длина

Стандартная длина трубки составляет 1500 + 7 / - 0 мм. По запросу возможны другие размеры. Она измеряется механической рулеткой.



AQL = 0,25 (кумулятивный)



7) Длина

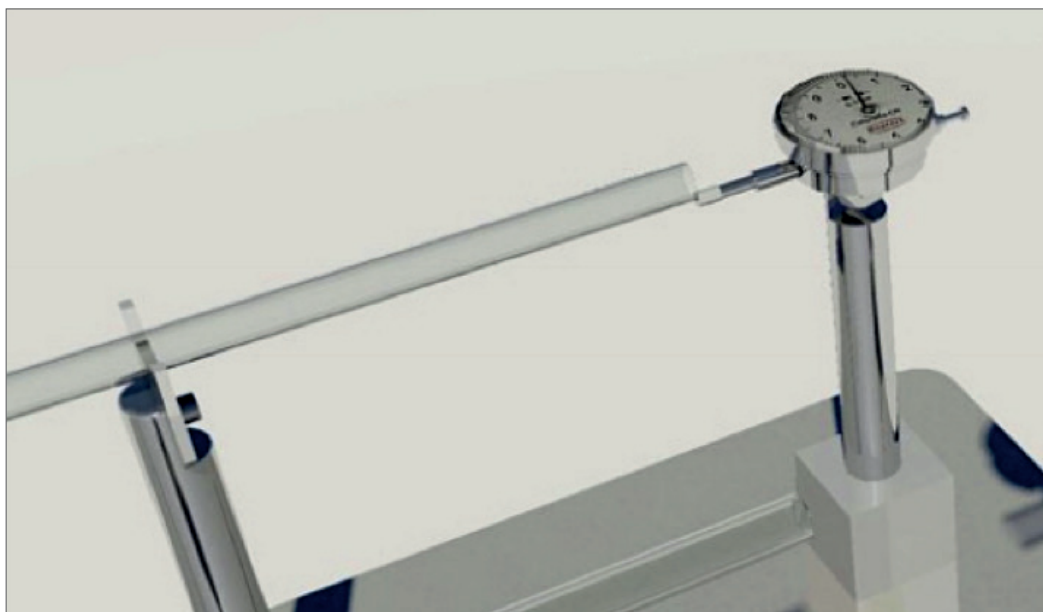
Конец трубки не перпендикулярен оси трубы
Это тот случай, когда конец трубки не параллелен продольной оси самой трубки.

Он измеряется после оплавки, и это расстояние Т между двумя плоскостями, которые параллельны друг другу и перпендикулярны оси трубки.

Проверяемая трубка помещается на роликовые опоры, закрепленные на плоском основании. Трубка расположена напротив плоской поверхности, которая перпендикулярна оси опор и которая имеет большие размеры измеряемой трубки; контактная точка должна быть чистой и свободной от шероховатости.

Вращайте трубку на 360 ° С, поддерживая ее на ровной поверхности, и разницу в длине измеряют, устанавливая на свободный конец трубки измеритель с точностью +/- 0,1 мм. измерение будет повторяться на другом конце. Из-за ошибочного значения линейного значения наибольшее отклонение по длине, установленное двумя измерениями.

Трубка дефектна, если размер Т больше 1,8 мм от диаметра внешнего диаметра.



$$T > OD + 1,8$$

$$AQL = 6.5$$



8) Изогнутость

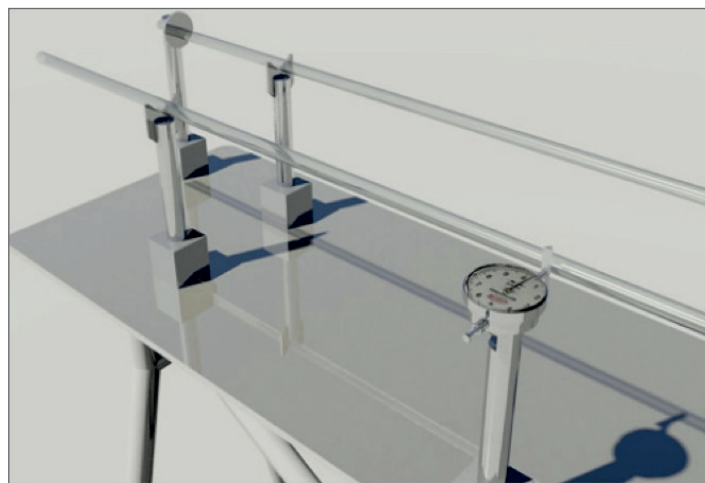
Это определение максимального отклонения оси центра трубки по сравнению с горизонтальной плоскостью, когда труба имеет стойкую деформацию, образующую дугу.

Измерение производится помещением близко к концам трубки на двух горизонтальных опорах около 20 мм и вращением трубки на 360 ° по ее центральной оси.

В середине длины трубки установлен измеритель; курсор этого измерителя касается трубки.

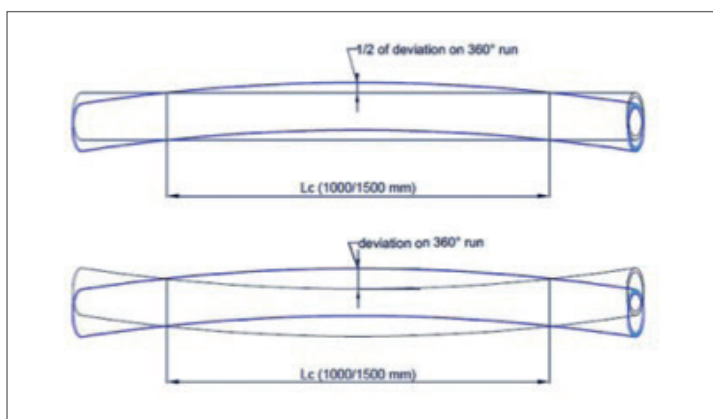
Максимальное отклонение следует относить к длине 1500 мм или 1000 мм.

Допустимые показатели изогнутости в зависимости от внешнего диаметра, указаны в следующей таблице



| | Наружный диаметр | Максимальное отклонение |
|---------------------|------------------|-------------------------|
| Простая изогнутость | 4-6 мм | 1,5 мм / 1500 мм |
| Простая изогнутость | >6 мм | 0,90 мм / 1 000 мм |
| Высокая изогнутость | >= 4мм | 0,20 мм / 200 мм |

PS. На высокую изогнутость указывает форма змеи.



AQL = 0,25
(кумулятивный)

9) Визуальная проверка качества

Капиллярные пузыри

Линии представляют собой растянутые формы газообразных включений в стекле, которые образуются в стенках трубки и не нарушают ни внутреннюю, ни внешнюю поверхность.

Они образуются из-за наличия пузырьков газа в стекломассе. Эти пузырьки растягиваются во время процесса формования и из-за этого растягиваются линии различной длины, соответственно, по размеру пузырьков. Суммируемая длина линий - это сумма всех линий длиной более 15 мм. О методе проверки и измерения см. главу «Методы проверки». Линии считаются дефектами, если:

- Ширина превышает 0,1 мм
- Длина превышает 500 мм
- (в соответствии с японской спецификацией) на трубке 10 м – фиксируются длиной более 20 мм, а сумма их превышает 1500 мм (т. е. на трубке 1500 мм не могут присутствовать линии > 20 мм, если их сумма превышает 225 мм.)

AQL = 0,25



10) Открытые капиллярные пузыри

Важно при производстве шприцев.

Открытые капиллярные пузыри образуются из газообразных включений с вытянутой формой, которые создают канал на одной из поверхностей трубки, как внутренней, так и внешней.

Сумма всех линий, длина которых превышает 2 мм, дает суммарную длину.

О методе проверки и измерения см. главу «Методы проверки».

Эти линии считаются дефектами, если:

| Длина | Уровень качества AQL |
|----------------|----------------------|
| < 2 мм | Не является дефектом |
| >2 мм < 100 мм | 2,5 |
| >100 мм | 0,25 |

Они измеряются тем же методом, что и капиллярные пузыри.

Примечание:

Некоторые поставщики трубки (например Schott) классифицируют открытые капиллярные пузыри только для производства шприцев. В другом случае они классифицируются как капиллярные пузыри.

11) Открытые капиллярные пузыри

Камни представляют собой непрозрачные включения, обычно образующиеся от износа огнеупоров печи.

Свили представляют собой прозрачные стеклянные включения, возникающие из-за неоднородности стекла.

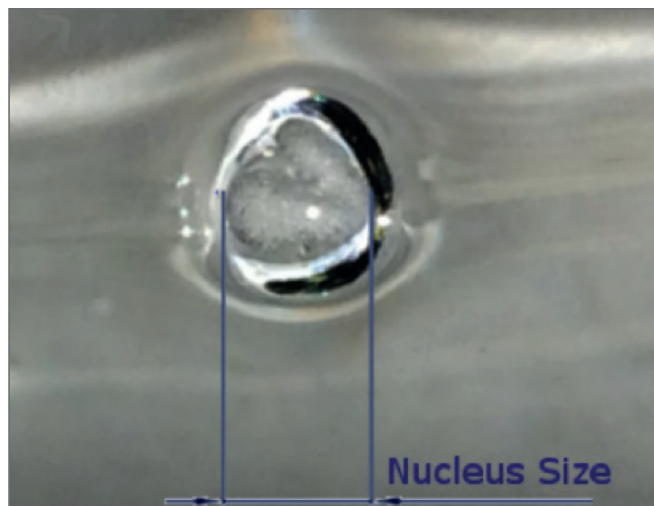
Они измеряются так же, как и капиллярные пузыри.

Внимание: измерение должно выполняться только на ядре дефекта, а не на стеклянную полость, которая окружает дефект.

О методе проверки и измерения см. главу «Методы проверки».

Камни и свили представляют собой дефект:

- Камни и узлы с размером ядра > 0,5 < 0,8 мм AQL 2,5
- Камни и узлы с размером ядра > 0,8 мм AQL 0,25





12) Трещины

Они являются линиями разрыва без полного разделения поверхностей.

Поверхность, показывающая разрывы на трубке или контейнере, значительно уменьшает механическую прочность.

Поверхности с трещинами и/или полированными концами трубки, видимыми невооруженному глазу (без использования устройства для увеличения) с трещинами более 2 мм, не принимаются.

Допустимые критерии: Поверхностные трещины: нет

Торцевые трещины (первые 3 см от концов трубки): AQL 0,65 О методе проверки и измерения см. главу «Методы проверки».

13) Царапины

Они определяются как незначительное механические повреждения поверхности, которые не проникают в толщину стекла значительно.

Обычно царапины оказывают незначительное влияние на механические свойства стекла.

О методе проверки и измерения см. главу «Методы проверки». Определение дефекта:

- Царапины шириной $> 0,2$ мм и длиной > 100 мм
- Две или более царапины с шириной $> 0,2$ мм и общей длиной > 150 мм
- Ширина радиальных царапин $> 0,2$ мм, что касается половины всей окружности трубки

AQL = 1,5

14) Частицы стекла (прилепы)

Они определяются как мелкие и тонкие стеклянные фрагменты, которые обычно находятся на внутренней поверхности трубки и происходят от операций резки и оплавки. Ультразвуковая система и дополнительный воздушный удар в трубку сильно уменьшают присутствие фрагментов.

О методе проверки и измерения см. главу «Методы проверки».

Проверка трубки более эффективна, если она выполнена с использованием люминесцентной лампы и стола, покрытого черной тканью в качестве фона.

Определение дефектов и приемлемости; допустимые частицы для трубы длиной 1500мм.

Измерение частиц осуществляется с помощью лупы до X8 или оптического микрометра

| Внешний диаметр | Количество измеряемых частиц $> 0,2$ до $0,5$ мм | Количество измеряемых частиц $> 0,5$ мм | Уровень качества AGL |
|-----------------------|--|---|----------------------|
| $< 8,5$ мм | 11 | 1 | 0,25 |
| $> 8,2$ до < 15 мм | 15 | 2 | 0,55 |
| > 15 до < 25 мм | 20 | 3 | 1,5 |
| > 25 до $< 34,9$ мм | 30 | 4 | 2,5 |

15) Конечная оплавка концов трубки

Процесс оплавки трубки выполняется кислородно-газовой горелкой для предотвращения рисков пореза и увеличения механической прочности трубки. Качество концов трубки будет улучшаться с выполнением оплавки.

Оплавка это:

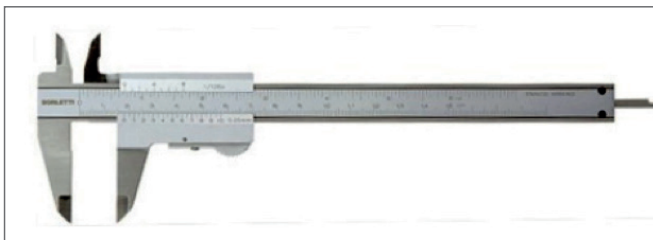
- Легкая: режущая кромка уменьшается при минимальном плавлении остекления стекла
- Средняя: внутренний диаметр трубки уменьшается на 20-30% путем повторной оплавки края
- Тяжелая: внутренний диаметр трубки уменьшается на 70% путем дополнительной оплавки края. Обычно тяжелая оплавка используется при производстве бутылок на вертикальной формовочной машине

AQL = 0,65

О методе проверки и измерения см. главу «Методы проверки».

Дефектом является разница между внутренним диаметром трубы и диаметром оплавленной области.

Для измерения используйте механический штангенциркуль .



16) Грязь

Она образуется от любого вещества, таких как смазка, масло, порошок или других органических и неорганических материалов, которые могут быть видны невооруженным глазом (без оптического устройства) при нормальном освещении.

В частности:

на внутренней поверхности не допускается смазка и масло. Примеси, составляющие > 0,5 мм, при отсутствии AQL = 0,1, считаются дефектами.

внешние загрязнения, которые могут быть легко удалены, не считаются дефектами.

Учитываются только примеси, которые не

могут быть легко удалены:

- Смазка и масло являются дефектами при AQL = 0,1
- Порошок > 2 мм - дефект при AQL = 0,65
- Нагар (графит) при контакте с движущимися частями вдоль линии AQL = 1,25

Каждый дефект считается отдельно. Пример: если одна трубка показывает два масляных пятна, мы рассматриваем два дефекта.

О методе проверки и измерения см. главу «Методы проверки».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ПЛАН ВЫБОРОЧНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Должен выполняться в соответствии со следующими нормами:

План простого отбора для каждодневного контроля производства обычно может выполняться упрощенным методом и количеством испытаний, например:

- Отбор с каждой производственной линии от 5 до 10 трубок каждые 4 часа
- На каждой трубке определите, согласно описанным методам, запрошенные параметры: (диаметр, толщина и т. д., Как указано выше). Кроме того, необходимо подсчитывать видимые параметры такие, как, линии, камни, шлиры и включения на каждой трубке и сравнивать результат со стандартным количеством стекла, например 5 кг. (это необходимо для того, чтобы иметь представление о дефектах, на которые не влияют размеры трубки). Для полос полезно также знать, закрыты ли они или открыты, их толщину и их распределение соответственно длине согласно следующей схеме:

< 2 см
> 2 < 5 см
> 5 < 15 см
> 15 < 50 см
> 50 см

В таком же виде должна быть указана информация о трещинах, царапинах, грязи, фрагментах стекла и дефектах оплавки.

Результаты проверки оформляются в соответствующей форме. Модуль записи в приложении 1 (форма записи качества).



CUSTOMERS WORLD WIDE

FTG-18-00-R



turn key project
batch plants
furnaces:

recuperative
regenerative
gas fired
oil fired
oxy-fuel fired
mixed fuel
electric

forehearth:

colouring forehearth
combustion systems

day tanks

mini melters

boosters

bubblers

metallic recuperators

batch chargers

stirring machines

glass level controls

frit dosing and transport

control cabinets

SCADA and DCS
cooling systems
robotics

gathering - 4 or 5 axis

services:

installation and supervision
commissioning
training
preheating
technology transfer
assistance
laboratory and analysis
refractory consulting

project financing



GLASS SERVICE s.r.l.

via Cascina Lari 56028 San Miniato (PI) ITALY

tel. +39 0571 4442

www.glassservice.it