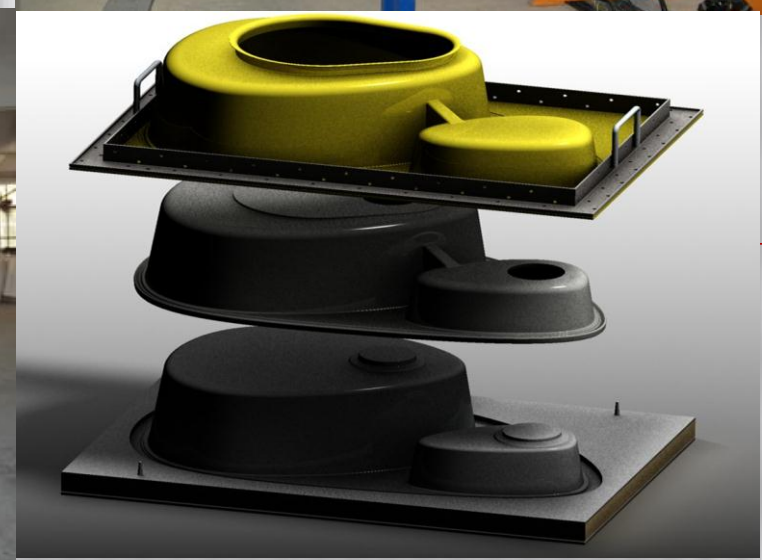


Контроль процесса производства и готовых изделий

- **стеклопластик**
- **искусственный мрамор**
- **армирование изделия из АБС/ППМ листов.**



ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

-Контроль качества - это комплекс мероприятий, которые можно сформировать в четыре основные группы:

- 1)Входной контроль сырья
- 2)Контроль процесса производства
- 3)Контроль готового изделия по окончании производственного процесса
- 4)Контроль продукции при эксплуатации



ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ СЫРЬЯ

На семинаре 2009 года были представлены материалы по входному контролю сырья для изготовления композитных материалов. Все материалы находятся на нашем сайте. Но повторим основные моменты:

ЧТО ПРОВЕРЯТЬ?

- Смола
- Ровинг
- Наполнитель
- Лист (АБС-ППМА, акрил)
- Вспомогательные материалы

ОСНОВНЫЕ (Обязательные испытания)

- Обязательное проведение при каждой поставке сырья
- Определить внутренними документами (в зависимости от важности определенных параметров) перечень обязательных и выборочных параметров
- Согласовать с поставщиками сырья методики испытаний
- Оборудовать лабораторию



ОСНОВНЫЕ (ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ)

- Обязательное проведение при каждой поставке сырья
- Определить внутренними документами (в зависимости от важности определенных параметров) перечень обязательных и выборочных параметров
- Согласовать с поставщиками сырья методики испытаний
- Оборудовать лабораторию

ВЫБОРОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

- проводятся выборочно, в зависимости от применения готового изделия.
- Определяет их каждый производитель самостоятельно, в зависимости от важности определенных параметров.
- Обычно проводятся на чистой смоле и на смоле с наполнителем
- Проводятся выборочно и не часто
- Обязательно проводятся при запуске новых продуктов или при изменении условий применения уже выпускаемых изделий (изменены условия эксплуатации, новые технические требования и т.п.)



Обязательные испытания

Смола

- Внешний вид
- Вязкость
- Содержание сухого остатка
- Время желатинизации
- Плотность

Ровинг

Определение содержания влаги

Наполнитель

- Определение потери массы после высушивания (Показатели по паспорту поставщика)
- Определение гранулометрического состава (кварцевый песок)

Вспомогательные материалы

- Обязательны испытания Ускорителя (Со) на содержание солей металлов
- Обязательны испытания Отвердителя (МЕКП) на содержание солей пероксидов

АБС/ППМ/Акриловые листы

Основные испытания (размеры, плотность, толщина, цвет)



КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА И ГОТОВОГО ИЗДЕЛИЯ – СТЕКЛОПЛАСТИК

(пример завода по производству стеклопластиковых труб и емкостей – США)

Что проверяется и какими инструментами?

ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ИЗДЕЛИЯ

Утверждается общая оценка внешнего вида, либо измерением установленных локальных дефектов.

- Внешний вид изделия
- Дефекты структуры изделия (ASTM 2563 регулирует 3 уровня качества изделия и соответственно допущенные дефекты в этих изделиях)

Инструменты

- Обычные инструменты (фонарики, молоток, шпатель, рулетка, каверномер, фотоаппарат) либо специализированные инструменты (ультразвуковые, инфракрасные, микроскопы, фотоаппараты с микроскопами и т.п.)



КОНТРОЛЬ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

Применяются 2 метода контроля полимеризации

- Использование Barcol-для измерения твердости изделия
- Чувствительность к ацетону

Инструменты

-Barcol измеритель твердости



КОНТРОЛЬ ТОЛЩИНЫ

Независимо от методов и применяемых инструментов – целью всегда является определение и сравнение с собственным стандартом трех видов толщины:

- Общая толщина ламината
- Толщина слоев
- Соотношение стекловолокна и смолы

Для этих целей применяются несколько методов и инструментов:

- Тестирование толщины изделия с помощью прибора, работающего по принципу измерения изменения плотности магнитного поля (до толщины 1,25" = 31,75 мм для структуры, до толщины 0,5" = 12,5 мм для лайнера)
- Электронные ультразвуковые инструменты
Необходимы там, где нет доступа к обеим сторонам ламината.
- Рi -ленты для измерения диаметра, а также толщины для труб больших диаметров при монтаже, особенно для трубных соединений.



КОНТРОЛЬ РАЗМЕРОВ (диаметра) ИЗДЕЛИЯ

Помимо толщины ламината – делаются и испытания остальных размеров изделия, которые могут влиять на его качество. В том числе:

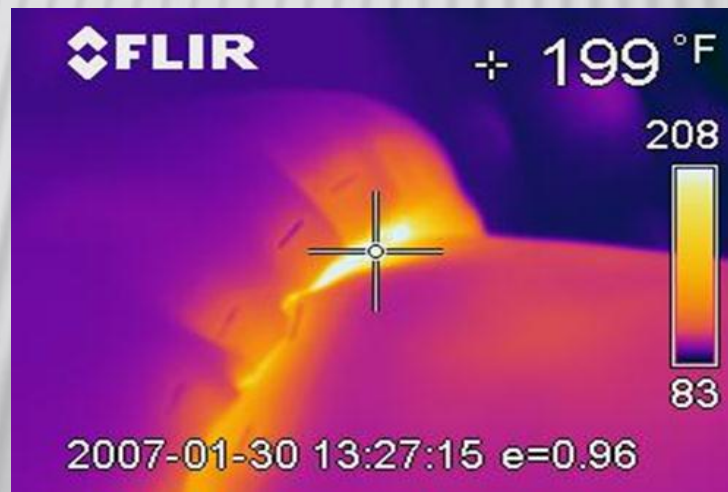
- Контроль размеров самого изделия (обычным измерительным инструментом)
- Измерение угла , образованного пересечением витков намотки (HELIX wind angle) – измерительным инструментом для оценки угла- угломером
- Плоскость фланцев (измеряется зазор между фланцем и изделием) – линейкой, путем наложения ее на поверхность фланца и измерения зазора между ним и линейкой.
- Плоскость днища изделия – должна соответствовать рассчитанной плоскости для определенного размера емкости. Плоскости влияют на прочность емкости.



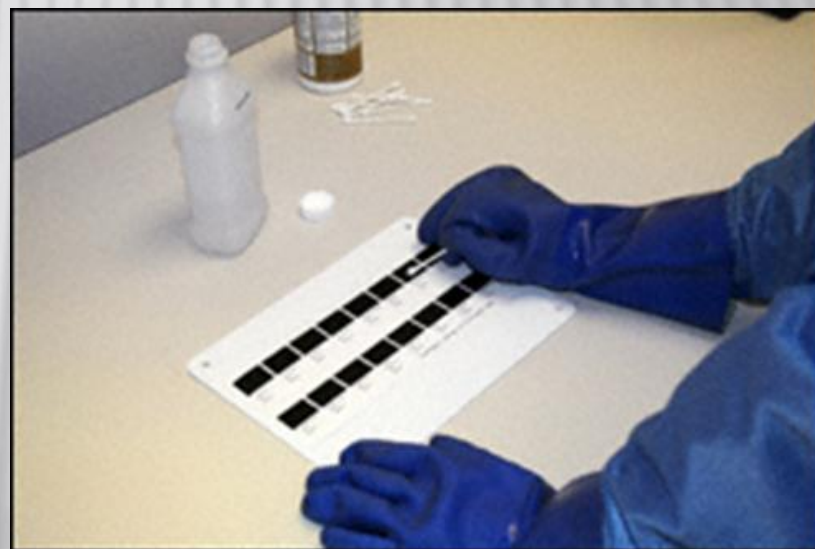
Помимо измерения указанных показателей, в некоторых случаях, проводятся дополнительные испытания, такие как:

-Акустическая эмиссия - тест современными инструментами на основе анализа прошедших через изделие акустических волн определяют внутренние дефекты изделия)

-Инфракрасная сканирующая спектроскопия– применяется для определения типа смолы находящейся в ламинате. Этот тест один из самых надежных однако он может определить только принадлежность проверяемого образца к тому или иному виду, а не ее конкретную марку и ,соответственно ,индивидуальные свойства.



КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА И ГОТОВОГО ИЗДЕЛИЯ – ИСКУССТВЕННЫЙ МРАМОР



В процессе производства литьевого (искусственного) мрамора (пример – завод в США) выполняются следующие испытания готового изделия:

- Требования к внешнему виду
- Конструктивные характеристики и качество изготовления изделия
- Структурная целостность изделия
- Физические характеристики материалов
- Тест на устойчивость к температуре воды



Требования к внешнему виду

Изделия должны быть изготовлены на основе полиэфирной смолы, наполнены инертными минералами, с раковиной и основанием в единой отливке и должны соответствовать всем требованиям **CMI LS 2-76, «Стандарт качества рабочих характеристик для умывальников из искусственного мрамора»**, опубликованный Институтом искусственного мрамора, или требованиям Американского национального стандарта Z124/3 для пластиковых умывальников.

ТАБЛИЦА 1. Требования к внешнему виду

		Максимально количество разрешенное	Максимально разрешенное количество для изделия
		В пределах площади, описанной окружностью с диаметром 3 дюйма (76,2 мм) в любом месте	
Дефекты и пятна	Размер		
		Спереди в нижней части раковины в зафиксированной области	Верхняя часть целиком
Трещины	-	0	0
Обедненные покрытием участки	-	0	0
Кратеры	-	0	0
Пористость поверхности	-	0	0
Дефекты отливки	-	1	16
Выемки	1/64 дюйма (0,39 мм)	8	48
Микроотверстия и маленькие вкрапления	1/64 – 1/32 дюйма (0,39 – 0,79 мм)	4	24
Средние вкрапления	1/32 – 1/16 дюйма (0,79 – 1,59 мм)	2	12
Большие вкрапления	1/16 дюйма (1,588 мм)	0	0

Конструктивные характеристики и качество изготовления изделия

1.1 Установка изделия. Изделие должно быть установлено в соответствии с инструкциями изготовителя таким образом, чтобы имитировать его положение во время будущей эксплуатации, за исключением подгонки и подсоединения к трубопроводу.

1.2. Осмотр поверхности изделия.

Осмотр поверхности изделия на наличие дефектов и поверхностных повреждений должен производиться невооруженным глазом.

1.3 Тестирование поверхности изделия.

1.3.1. Метод визуализации дефектов подкрашиванием.

Протрите всю поверхность губкой, смоченной 50 % водным раствором черных или синих чернил. При осмотре цветного изделия использовать чернила контрастного цвета.

1.3.2. Требования к внешнему виду. На поверхности изделия не должно быть трещин, участков без смолы и кратеров. Количество и размеры трещин и других дефектов не должны превышать показатели, приведенные в Таблице 1.



1.3.3. Требования к пористости поверхности.

Финишный слой, пористость которого превышает показатели, приведенные в Таблице 1 перед абразивной обработкой должен быть подвергнут тесту на загрязнение.

1.3.4. Тест на загрязнение.

Участок изделия размером 16 квадратных дюймов* (40 см кв.) должен быть подготовлен путем полировки наждачной бумагой по- мокрому 25 кругов (зернистость 600) .). После полировки подготовленный участок должен быть промыт водопроводной водой и загрязнен стандартной грязью.

1.3.4.1 Требования к оценке проверяемой поверхности

Под оригинальным финишным покрытием не должно быть видимых пор, размеры которых превышают 1/16 дюйма (1,59 мм) в диаметре. Допустимый количества пор на подготовленной поверхности, меньших по размеру, чем 1/16 дюйма (1,59 мм) – 4 штуки.



Структурная целостность изделия

Подготовка изделия к испытанию

Эти тесты с нагрузкой должны быть проведены на полноразмерных готовых изделиях, установленных в соответствии с инструкцией изготовителя по установке, таким образом, чтобы имитировать перманентную установку, без подгонки и подсоединения к трубопроводу.

Дренажная система и слив

Метод тестирования. Груз весом в 25 фунтов +/- 1 фунт (11,34 +/- 0,45 кг) должен быть подвешен на рычаг длиной в 24 дюйма (609,6 +/- 1,01 мм), прикрепленный к дренажной системе и находящийся в горизонтальном положении.

Требования по оценке результатов теста

При тесте с чернилами, который ранее описан , после теста с нагрузкой на внутреннем слое изделия не должно быть обнаружено видимых трещин.

Требования по оценке результатов теста. После того, как груз будет прикреплен в трех разных позициях, изделие должно быть проверено на наличие течи в системе перелива раковины. Течь не допустима.



Тест с нагрузкой на верхнюю часть раковины

Метод тестирования. Изделия с неразъемной верхней частью и подвесные изделия должны быть подвергнуты тесту с грузом весом в 300 фунтов (136,5 +/- 2,268 кг), который должен быть прикреплен к верхней части изделия в двух местах (по очереди) с точкой приложения нагрузки не дальше, чем 3,81 см от края раковины.

Требования по оценке результатов теста.

При тесте с чернилами, который описан ранее, после теста с нагрузкой на поверхности изделия не должно быть трещин. Максимальный остаточный прогиб через 10 минут после снятия груза не должен превышать 0,010 дюймов (0,254 мм).

Метод тестирования. Стальной шарик диаметром ½ дюйма (38,1 мм) и весом в ½ фунта (226,75 г) должен быть сброшен с высоты 20 дюймов (50,8 см) на три разные точки на плоской поверхности верхней части раковины и на три разных точки на внутренней части раковины.

Требования по оценке результатов. На изделии не должно появиться трещин и сколов. Проверить на наличие трещин с помощью теста с чернилами

• Физические характеристики материалов

Цветостойкость

Метод тестирования. Четыре образца (один образец должен использоваться как контрольный) должны быть вырезаны из внутренней боковой части раковины или из ее дна. Финишный слой трех образцов должен быть протестирован в течение 200 часов в соответствии с ASTM D-2565-1970. Процедура А.

Требования к рабочим характеристикам. Тестируемые образцы не должны значительно отличаться по цвету и текстуре от контрольного образца.

Стойкость к пятнам

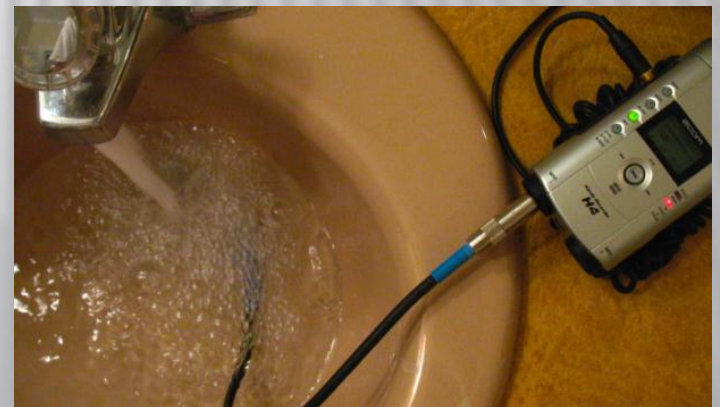
Метод тестирования. Образец (образцы) должны быть вырезаны из внутренней боковой части раковины или из ее дна и подготовлен путем влажной шлифовки бытовым чистящим порошком и марлей (20 кругов). На тестируемые образцы нанести по 2 капли каждого из приведенных в Таблице 2 жидких реагентов и такое же количество сухих реагентов. Тестируемые образцы должны быть очищены спустя указанный в Таблице 2 отрезок времени и оценены. Каждому красителю должен быть присвоен номер в соответствии с процедурой оценивания, приведенной в пунктах 5.2.1.1 и 5.2.1.5

Таблица 2

Время тестирования реагентами, используемыми в тесте на стойкость к травлению

<u>Реагент</u>	<u>Время</u>
Косметический черный карандаш	16 часов
Черный жидкий крем для чистки обуви	16 часов
Синие смываемые чернила	16 часов
Фиолетовый краситель	16 часов
Губная помада (контрастного цвета)	16 часов
Краска для волос (контрастного цвета)	16 часов
Йодистый краситель	16 часов
(спирт, содержащий 1% йода)	16 часов

- Пятно определяется изменением в текстуре поверхности или её цвета. Образцам, не имеющие пятен, должна быть присвоена 1-я степень-пятен нет.
-
- Образцам, пятна с которых удаляются спиртом или керосином, должна быть присвоена 2я степень-очищаются спиртом или керосином.
-
- Образцам, пятна с которых смываются бытовой бытовым чистящим порошком, должна быть присвоена 3-я степень-очищаются после разового применения бытовой очищающей абразивной пасты.
-
- Образцам, пятна с которых удаляются после повторного применения порошка, должна быть присвоена 4-я степень-очищаются после двухразового применения бытовой очищающей абразивной пасты.
-
- Образцам, пятна на которых остаются после всех вышеперечисленных процедур, должна быть присвоена 5-я степень.
-
- Требования по оценке результатов. Максимальная степень цветоустойчивости – это сумма всех степеней устойчивости по каждому виду красителей. Максимальная степень цветоустойчивости – 50. Разрешенная толщина удаленного вместе с пятном материала, тестируемого на цветоустойчивость – 0,005 дюйма (0,127 мм).



Тест на стойкость к химическому воздействию

Метод тестирования

Нанести по 2 капли каждого из приведенных ниже жидких реагентов на финишное покрытие. Тестирование образцов должно длиться 16 часов.

- керосин
- этиловый спирт
- амилацетат
- бытовой нашатырный спирт, 10%
- раствор лимонной кислоты, 10%
- мочевина, 6,0%
- раствор пероксида водорода, 3%
- концентрированный раствор гипохлорида натрия
- раствор карболовой кислоты, 5%
- толуол
- этилацетат
- раствор щелочи, 1% и 2%
- ацетон

Требования к оценке результатов.

Финишный слой не должен иметь каких-либо изменений и повреждений, за исключением легких изменений поверхностного слоя финишного покрытия, которые должны удаляться обработкой наждачной бумагой. Любые повреждения не должны ослаблять пригодность изделия к эксплуатации и должны быть поддающимися ремонту.



Стойкость к чистке и изнашиванию

Изготовление образцов.

Вырезать три образца для тестирования из трех разных областей изделия. Если невозможно вырезать подходящие плоские образцы из изделия, изготовитель должен снабдить заказчика подходящими плоскими образцами, сделанными из того же материала, что и изделие.

Метод тестирования.

Оборудование для тестирования – это модифицированная установка для испытаний на износ.

Смешать абразивную жидкую глину, состоящую из 3000 мл водопроводной воды, 15 г натрия соль карбоксиметилцеллюлозы, 60 г тринатрий фосфата и 2700 г кварцевой муки.

По завершении 10.000 циклов все образцы промываются водопроводной водой, сушатся и проверяются на очищающую способность.

Требования к оценке результатов.

Используемое финишное покрытие не должно быть изношенным в средней трети образца. Каждый образец после 10.000 циклов должен пройти тест на очищающую способность с не более, чем 5% блеска после чистки стандартным жидким моющим средством и с не более, чем 2% потерей блеска после повторной чистки абразивной глиной



Тест на сигареты.



Метод тестирования. Устойчивость изделия к **зажженной сигарете** должна быть проверена либо на целой раковине, либо образцах размером 15,24 x 15,24 см, вырезанных из раковины. Выбрать три популярных марки сигарет. Зажечь по одной сигарете из каждой из трех пачек. Поместить сигареты зажженным концом к раковине на расстоянии одного дюйма* от края (*25,4 мм). Каждая сигарета должна гореть в течение 2 минут +/- 2 секунды. Убрать сигареты и дать тестируемому образцам остыть.

Требования к оценке результатов. Во время и после контакта с сигаретой не должно быть никаких вспышек и увеличивающегося свечения или накала материала. Любые повреждения не должны ослаблять пригодность изделия к эксплуатации и должны быть поддающимися ремонту.

Тест на устойчивость к температуре воды

Метод тестирования. Направить на поверхность раковины (на то место, где будет литься вода) струю горячей воды температурой 150 +/- 3 по Фаренгейту (65,5 +/- 1,6 градусов по Цельсию) и воздействовать 1,5 минуты. Дать 30 секунд для того, чтобы вода стекла. Сразу после этого направить в то же место струю холодной воды температурой 50 +/- 3 градуса по Фаренгейту (10 +/- градусов по Цельсию), воздействовать 1,5 минуты. Дать 30 секунд, чтобы вода стекла. Это составит один полный цикл. Тест состоит из 500 циклов. Скорость струи 0,063 +/- 0,013 литров в секунду.

Требования к оценке результатов. На раковине не должно появиться следов трещин или волосных трещин после теста.

КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА И ГОТОВОГО ИЗДЕЛИЯ ИЗ АРМИРОВАННОГО АБС/ППМ/АКРИЛОВОГО ЛИСТА



Внутренний поэтапный контроль производства состоит из контроля по 5 параметрам:

Параметр 1 – контроль отформованного изделия программа “QUAT”

необходимое оборудование алюминиевая линейка длиной 1500 мм, “рулетка”, контрольные листки

Допустимые отклонения:

РАЗМЕРЫ - Длина и ширина допускается отклонение +/- 3 мм на размеры с 0 по 1000 мм

СИМЕТРИЧНОСТЬ - Допускается отклонение на определенных точках +/- 3 мм

РОВНОСТЬ (отклонение кантов) - Допускается отклонение +/- 3мм/1000мм

НАРУШЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ - Допускается отклонение 4 мм

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРИСУТСТВИЕ (визуальный контроль): Изгибов
ям, механических загрязнений, ям на кантах

Высота внутреннего канта ванны (контроль после вакуумирования).
Высота внутреннего канта должна быть
минимум 60 +/- 5 мм для ванн, а остальные характеристики по ТУ .

КАЧЕСТВО ВАКУУМИРОВАНИЯ - Изделие должно плотно прилегать на
подставочную опору

Параметр 2 – контроль смешанной смолы,

Необходимое оборудование: вискозиметр по «Форду» или «ДИН-у»

Utacnit s Darko (ili Biga) kakaya vyaskost?

Параметр 3 – контроль дозировки перекиси

в пистолете в зависимости от температуры атмосферы

Параметр 4 - контроль температуры туннеля

для сушки и температуры изделия в нем,

Инструмент: лазерный пирометр

Параметр 5- контроль ванны после обрезания.

Во время обрезки и после нее из-за механических нагрузок Могут возникать трещины и расслоения между ламинатом и ABS листом.

Контроль отверждения перед обрезанием кромок– во избежание деформаций, поломок кромки перед обрезкой провести Контроль твердости ламината с помощью твердомера Баркола
Результат должен быть не меньше 20 единиц.

Оборудование для контроля: тестовый молоток, алюминиевая линейка, «рулетка».



Контроль готового изделия должен содержать следующие параметры:

- **Контроль компактности армирующего слоя и акрила(АБС-а)
(kazdii zavod svoyu metodologiyu – Posmotrit p. 19 AOC materiala)**
- **Контроль размеров изделия со стандартными размерами, с допустимыми отклонениями- раньше указанные допустимые отклонения**
- **Контроль присутствия нагара – визуальный**
- **Контроль качества материала изделия – методика термального шока (мощными насосами наливается вода с разницей температуры от 0 градусов холодная до 85 градусов горячая. АБС и акриловая ванна должны выдержать 2000 циклов. Испытания делаются выборочно.**
- **Контроль деформации (изгибов, ям, изгибов кантов и краев)**
- **Контроль отверстия для сифона – отклонение не должно быть больше 1,5 мм.**
- **Визуальный контроль внутренней части ванны (механические отклонения, нагар и т.п..)**