

**Выписка из Технических условий на продукцию из листового стекла
№ 5910-001-37538875-200328**

**Основные ограничения по конструктивным элементам
(возможность изготовления стеклоизделий с учетом возможностей оборудования)**

1. Резка стекла, зеркала, многослойного стекла

1.1. Станок Bottero:

Минимальный размер монолитного стекла:

- при толщине стекла 3-6 мм: 100 x 100мм;
- при толщине стекла 8-12мм: 150 x 150 мм;
- при толщине стекла 15-19 мм: 200 x 200 мм.

Максимальный размер: 6000 x 3210 мм.

1.2. Станок IntermacFox: Максимальный размер 3210 x 2250 мм.

1.3. Станок BotteroLam 520:

1.3.1. Минимальная толщина 2.2 мм, максимальная толщина 8.8 мм.

1.3.2. Минимальный размер 150 x 400 мм, максимальный размер 3200 x 6000 мм, при том один размер обязательно менее 3600 мм.

1.3.3. Резка фасонных криволинейных деталей из многослойного стекла не производится. Для их изготовления необходима фрезеровка.

2. Отверстия

1.1 Станок GIO-1250:

1.1.1 Сверление, зенковка.

1.1.2 Максимальное расстояние от угла заготовки до отверстия 1452 x 1255 мм.

1.1.3 Максимальные размеры изделия 2800 x 1500 мм. Превышающие данное ограничение размеры – только с подтверждения руководителя ПЦ.

1.1.4 Диаметры отверстий: Ø 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 27, 28, 30, 32, 34, 36, 40, 42, 45, 48, 50, 55, 60 мм.

1.2 **Станок FORVET, Станок GIO-1250:** сверла – до 60 мм, зенкеры до 65 мм.

2.2.1 Сверление под фрезу.

2.2.2 Максимальные размеры изделия.

- при толщине стекла 4-6 мм: 2800 x 1250 мм (превышающие данное ограничение размеры только с подтверждения руководителя ПЦ);

- при толщине стекла 8-10 мм: 3600 x 1250 мм (превышающие данное ограничение размеры – только с подтверждения руководителя ПЦ).

2.3 **Станок PRO-5** – сверло Ø6 (для наметки отверстия), 22 мм (для входа фрезы в стекло).

3. Фрезеровка

3.1 Станок PRO-5

3.1.1 Минимальный размер заготовки:

- 300 x 300 мм (при толщине стекла 4-12 мм);
- 400 x 400 мм (при толщине стекла 15-19 мм).

3.1.2 Минимальные размеры детали должны быть таковы, чтобы ее можно было закрепить на трех присосках диаметром (1 – 90 мм, 2 – 120 мм).

3.1.3 Максимальный размер:

- при толщине стекла 4-5 мм: 2800 x 1500 мм (превышающие данное ограничение размеры – только с подтверждения руководителя ПЦ);

- при толщине стекла 6-12 мм: 3200 x 1800 мм (превышающие данное ограничение размеры – только с подтверждения руководителя ПЦ).

3.1.4 Минимальный внутренний радиус $R_{min} = 5$ мм.

3.2 Станок FORVET

3.2.1 Минимальный диаметр фрезы: 6 мм.

3.2.2 Толщина обрабатываемого стекла: 4 - 19 мм:

- при толщине стекла 4-6 мм: 2800 x 1250 мм (превышающие данное ограничение размеры – только с подтверждения руководителя ПЦ);

- при толщине стекла 8-10 мм: 3600 x 1250 мм (превышающие данное ограничение размеры – только с подтверждения руководителя ПЦ).

3.2.3 Размер рабочей зоны по оси Y: 1250 мм.

3.2.4 Минимальное расстояние между отверстиями и от края стекла: не менее одной толщины стекла.

3.2.5 Минимальная технологическая обработка деталей: шлифовка.

3.2.6 Вырезы внутренние и внешние: длиной не более 350 мм.

3.2.7 Глубина зенковки: не более половины толщины обрабатываемой заготовки

4 Обработка кромки – фасонная

4.1 Станок PRO-5, Master-30

4.1.1 Минимальный размер заготовки: 300 x 300 мм (вписанный квадрат). Размеры детали должны быть таковы, чтобы ее можно было закрепить на трех присосках диаметром 120 мм.

4.1.2 Максимальные размеры:

- при толщине стекла 4-5 мм: 2800 x 1500 мм (превышающие данное ограничение размеры – только с подтверждения руководителя ПЦ);

- при толщине стекла 6-12 мм: 3200 x 1800 мм (превышающие данное ограничение размеры – только с подтверждения руководителя ПЦ). – **PRO-5**

- при толщине стекла 6-12 мм: 2800 x 1500 мм (превышающие данное ограничение размеры – только с подтверждения руководителя ПЦ). - **Master-30**

- при толщине ламинированного стекла до 40 мм: 2 м², длина наибольшей стороны не более 3 м (превышающие данное ограничение размеры – только с подтверждения руководителя ПЦ). - **PRO-5 и Master-30**.

4.1.3 Кромка карандаш: внутренний радиус $R_{min} = 52$ мм.

4.1.4 Кромка Евро без полировки: внутренний радиус $R_{min} = 6$ мм (для стекла 4-10 мм).

4.1.5 Кромка Евро без полировки: внутренний радиус $R_{min} = 13$ мм (для стекла 12-19 мм).

4.1.6 Обработка отверстия с полировкой: $D_{min} = 110$ мм (для стекла 4-15 мм).

4.1.7 Кромка Евро с полировкой: внутренний радиус $R_{min} = 52$ мм (для стекла 4-15 мм).

4.1.8 Кромка двойной карандаш (только для стекла 15 мм) с полировкой: внутренний радиус $R_{min} = 36$ мм (нет инструмента).

4.1.9 Кромка тройной карандаш (только для стекла 19 мм) с полировкой: внутренний радиус $R_{min} = 36$ мм (нет инструмента).

4.2 Станок VILUX

4.2.1 Толщина стекла: 4 - 10 мм.

4.2.2 Минимальный размер заготовки: вписанный квадрат 300 x 300 мм.

4.2.3 Максимальный размер заготовки: 1000 x 1000 мм.

4.2.4 Максимальны размер заготовки (описанная окружность): 1000 x 1000 мм.

4.2.5 Минимальный внутренний радиус: $R_{min} = 52$ мм.

4.2.6 Обработка кромки: прямая.

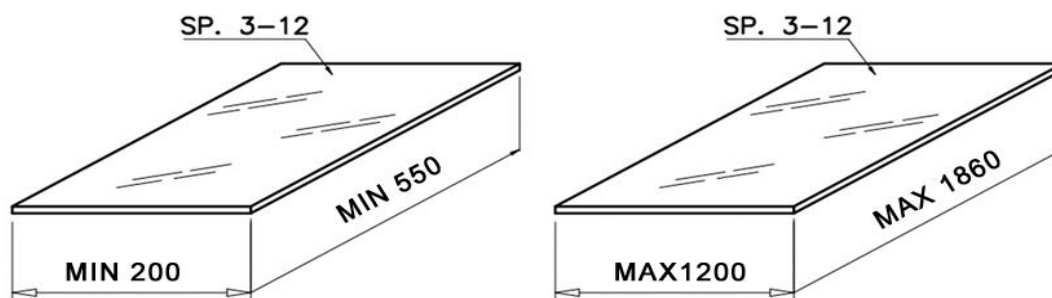
5 Обработка кромки - прямая

5.1 Станок P-4

5.1.1 Кромка: карандаш.

5.1.2 Толщина стекла: 4, 5, 6, 8 мм.

5.1.3 Минимальный и максимальный размер по каждой их сторон указан на рисунке ниже:



Примечание: На стекле с покрытием (амальгамой, лаком) делается только матовая кромка.

5.2 Станок F-10

- 5.2.1 Кромка Евро.
- 5.2.2 Толщина стекла: 6 - 19 мм.
- 5.2.3 Максимальный размер: 4200 мм.
- 5.2.4 Минимальный размер: 220 x 220 мм.

5.3 Станок F-12

- 5.3.1 Кромка Евро.
- 5.3.2 Толщина стекла: 6 - 19 мм.
- 5.3.3 Максимальный размер: 3600 мм.
- 5.3.4 Минимальный размер: 270 x 270 мм.

5.4 Станок Bavelloni VE 350 - 11

- 5.4.1 Кромка Евро.
- 5.4.2 Минимальный размер: 100 x 100 мм; ширина от 99 до 50 x 200 мм; ширина от 50 до 37 x 300 – по согласованию с руководством ПЦ
- 5.4.3 Максимальный размер: 2300 мм (стекла до 19 мм).

5.5 Станок SE 9 M

- 5.5.1 Кромка Евро.
- 5.5.2 Минимальный размер: 150 x 150 мм.
- 5.5.3 Максимальный размер: 2300 мм (стекла до 19 мм).

5.6 Ручное притупление кромки

- 5.6.1 Притупление кромки стекла с технологическими операциями «Кромка под закалку» и «Притупление кромки не закаленного стекла» должно быть с фаской:
 - 5.6.2 - 1,0-1,5 мм на изделиях с номиналом 8 мм
 - 5.6.3 - 1,5-2,0 мм на изделиях с номиналом 10 мм
 - 5.6.4 - 2,0-2,5 мм на изделиях с номиналом 12 мм
- 5.6.5 Ширина фаски на изделиях номиналом 4-6 мм не регламентируется.
- 5.6.6 Притупление кромки на изделиях номиналом 15-19 мм не допускается.

6. Фацет прямой. Станок Voupe 361

- 6.1 Фацет:
 - 6.1.1 Ширина фацета: 5-20 мм (в зависимости от толщины стекла).

- 6.1.2 Минимальный размер: стекла 200 x 200 мм для толщины 4-6 мм, при этом ширина факета 5-15 мм).
- 6.1.3 Максимальный размер: ограничен весом 60 кг; по длине – до 2250 мм, по высоте не более 3000 мм при толщине ст 4-6 мм., 2000x1000 мм при толщине стекла 8-15 мм.
- 6.1.4 Максимальная ширина факета:
 - при толщине стекла 4-5 мм: 10 мм.
 - при толщине стекла 6-19 мм: 15 мм, также ширина факета 20 мм (но с увеличенным в 2 раза сроком изготовления), макс размер стекла 2000x1000 мм при толщине стекла 8-15 мм.
- 6.1.5 Стекло 4-6 мм: кромка перед факетом не обрабатывается
- 6.1.6 Стекло 8-19 мм: кромка перед факетом обрабатывается.

6.2 Кромка 45°:

- 6.2.1 Толщина стекла: 4 - 10 мм.
- 6.2.2 Минимальный размер: 200 x 200 мм.
- 6.2.3 Максимальный размер: 1000 x 2000 мм.

7. Гравировка. Станок GROOVE

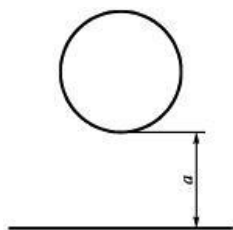
- 7.1 Размер рабочей зоны: 1570 x 2800 мм.
- 7.2 Минимальный размер стекла: 300 x 300 мм.
- 7.3 Радиус линии $R_{min} = 16$ мм, длина линии $L_{min} = 20$ мм.
- 7.4 V-образная: 4, 6, 8, 10
 *V-образная 10 мм на стекле толщиной 4 мм возможно изготовление с максимальными размерами не более 2300 x 1000 мм.
- 7.5 V-образная (матовая) 25/5: 30 мм (минимальная толщина стекла 6 мм).
- 7.6 U-образная: 6, 8 мм.

8. Закалка

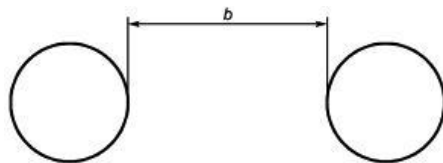
- 8.1 Минимальный размер стекла по одной стороне детали: не менее 300 мм.
- 8.2 Максимальный размер деталей:
 - для толщины стекла 4 мм: 2400 x 2000 мм,
 - для толщины стекла 5 мм: 2400 x 3600 мм.
 - для толщины стекла 6 мм и более: 2400 x 4200 мм.
- 8.3 Максимальная толщина стекла с кромкой, обработанной ручной шлифовальной машинкой: 6мм.
- 8.4 Расстояние между отверстиями и от края стекла до отверстия: равняется 1,5- толщинам стекла при толщине стекла 4-8 мм и 2-м толщинам при толщине стекла 10-19 мм.
- 8.5 Необходимые расстояния между отверстиями и расстояние от края стекла до отверстия для закалки должны соответствовать таблице № 1.

Таблица № 1

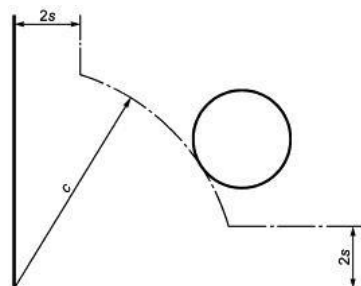
| Толщина стекла, мм | Расстояние между отверстиями | Расстояние от угла листа до кромки отверстия |
|--|------------------------------|--|
| 4 – 8 | от 1,5 x толщину стекла | не менее 6 x толщину стекла |
| 10 – 19 | 2,0 x толщину стекла | не менее 6 x толщину стекла |
| Примечание: значения даны на основании ГОСТ 30698-2014 «Стекло закаленное» | | |



Расстояние от кромки стекла до кромки отверстия



Расстояние между кромками двух отверстий



Расстояние от угла листа стекла до кромки отверстия

| | | |
|---|---|---|
| a - расстояние от кромки стекла до кромки отверстия не менее $2s$, мм (s - номинальная толщина стекла) | b - расстояние между кромками двух отверстий не менее $1.5-2b$, мм (см. Таблица № 25) (b - номинальная толщина стекла) | c - расстояние от угла листа стекла до кромки отверстия не менее $6s$, мм (s - номинальная толщина стекла) |
|---|---|---|

- 8.6 Если расстояние от края отверстия до края стекла меньше табличных значений (таблица № 1), то необходимо выполнить пропил для снятия напряжения.
- 8.7 Минимальный диаметр отверстия: не менее одной толщины стекла.
- 8.8 Внутренний радиус: не менее толщины стекла.
- 8.9 Соотношение сторон детали 8:1.

9. Покраска стекла. Гласслак/Стемалит/Валковая покраска.

- 9.1 Минимальная технологическая обработка деталей: шлифовка.
- 9.2 Цвета красок: по RAL.
- 9.3 Максимальная ширина сушки: 1300 мм.
- 9.4 Валковая покраска максимальный размер 1250x3210
- 9.5 Расход Гласслак: 400 грамм на 1 м².
- 9.6 Расход обжиговой эмали (Стемалит): 280 грамм на 1 м².
- 9.7 Валковая покраска расход краски = 200 грамм на 1 м².
- 9.8 Для защиты обжиговой краски-металлика необходимо покрывать стеклоизделие после сушки дополнительным слоем краски Стемалит (белого или черного цвета)
- 9.9 Максимальный вес изделия для ручной покраски: 80 кг
- 9.10 Максимальный вес изделия для валковой покраски: 105 кг
- 9.11 Толщина окрашивания краской Гласслак и Стемалит на валковой машине: 100-125 мкм.

10. Фотопечать

- 10.1 Разрешение изображения: 100 – 1440 dpi.
- 10.2 Максимальный размер печати: 1820 x 4175 мм.
- 10.3 Варианты исполнения фотопечати: таблица № 2:

Таблица № 2

| Вариант | Наименование | Прозрачность стекла | Проверка ОТК |
|---------|--|---------------------|--|
| 1 | Прозрачная печать цветными чернилами (без белого цвета) | Да | В отраженном свете через стекло |
| 2 | Прозрачная печать цветными чернилами с использованием белого цвета | Да | В отраженном свете через стекло |
| 3 | Печать цветными чернилами с белой подложкой (не прозрачная печать) | Нет | В отраженном свете и на просвет через стекло |

| | | | |
|---|--|-----|--|
| 4 | Печать только белыми чернилами. Окрашенное стекло можно закаливать вместе с краской | Нет | В отраженном свете через стекло |
| 5 | Прозрачная печать бесцветными чернилами | Да | В отраженном свете через стекло |
| 6 | Прозрачная растровая цветная печать на подложке | Да | В отраженном свете через стекло и на просвет |
| 7 | Непрозрачная печать цветными чернилами с белой подложкой под рисунком | Нет | В отраженном свете |

10.4 Для нанесения фотопечати на стеклоизделия рекомендуется использовать осветленное стекло, например Оптивайт. Для лучшей адгезии рекомендуется нанесение фотопечати на стекло после пескоструйной обработки.

11. Фотопечать керамическими красками на принтере TecGlass:

- 11.1 Все изделия после печати керамическими красками требуют дальнейшей термообработки в печи закаливания.
 11.2 Максимальный размер изделия 2200x4000мм.
 11.3 Минимальный размер изделия 380x380мм.
 11.4 Варианты исполнения фотопечати:

Таблица № 32.2

| Вариант | Наименование | Прозрачность стекла | Проверка ОТК |
|---------|---|---------------------|--------------------|
| 1 | Непрозрачная печать черными чернилами: рамки; сплошная заливка области; рамки с градиентом (пример, рамки автомобильных стекол) | Нет | В отраженном свете |
| 2 | Полноцветная полупрозрачная печать (графические изображения). | Да | В отраженном свете |
| 3 | Полноцветная полупрозрачная печать (фотоизображения). | Да | В отраженном свете |

- 11.5 Размер стекла для печати образцов 380x380мм.
 11.6 Файл изображения для фотопечати должен иметь разрешение не менее 300dpi и иметь физический размер для печати по длине и ширине не менее размеров самого изделия.
 11.7 Разрешение печати керамическими красками 360 – 1440 dpi. Определяется качеством исходного файла изображения.
 11.8 Сторона изделия с нанесенной фотопечатью является тыльной.
 11.9 Результат подбора цветов в графических рисунках по RAL будет максимально приближен к заданным цветам, но может отличаться по оттенкам.
 11.10 Толщина и оттенок стекла влияет на изменение цветовых оттенков изображения.

Качество фотопечати керамическими красками определяется в соответствии с таблицей № 32.2, визуально (без использования увеличительных приборов), с расстояния 1 метр, с неокрашенной стороны стекла в отраженном свете, положив стеклоизделие окрашенной стороной на лист белой бумаги, по рисунку заказчика, распечатанного на бумагу, или по согласованному образцу фотопечати на стекле. Цвет стекла с фотопечатью, изготовленном под заказ по образцам-эталонам, согласованным с заказчиком, должен соответствовать этим образцам-эталонам.

Примечание:

В случае изготовления фотопечати по варианту № 1 (таблица № 32.2) проводится дополнительная проверка качества печати на просвет через стекло.

- 11.11 Покрытие фотопечати на стекле должно быть сплошным, не иметь пятен, разводов, просветов и царапин. Учитываются только дефекты, видимые в отраженном свете с неокрашенной стороны стекла с расстояния 1 метр под углом к поверхности стекла. Любые неоднородности покрытия стекла (пыль, пятна, царапины, растекания и т.д.), видимые в проходящем свете или со стороны лакокрасочного покрытия с расстояния 1 метр, но не видимые в отраженном свете, не рассматриваются как дефекты и не нормируются.
- 11.12 Допускается очистка изделий с фотопечатью чистой тканью из микрофибры, не содержащей абразивные включения, или влажными х/б салфетками.
- 11.13 Не допускается использование для ухода за изделиями с фотопечатью химических реагентов и моющих средств.

12. Многослойное ламинированное стекло

- 12.1 Технические характеристики стекла с пленкой EVA:
- 12.2 Толщина полимерной пленки: 0,38 мм (следует учитывать при расчете толщины изделия).
- 12.3 Минимальная толщина: 3.3 мм, Максимальная толщина 32.4 мм для многослойного стекла 10.10.10 мм. Заказы на многослойное стекло толщиной свыше 33 мм согласовываются с руководством ПЦ
- 12.4 Максимальный размер: 3100 x 2000 мм, 4200*1850мм.
- 12.5 Технические характеристики стекла с пленкой ПВБ (марка «Стратобель»):
- 12.6 Минимальная толщина: 2.2 мм, максимальная толщина: 8.8 мм.
- 12.7 Минимальный размер: 150 x 400 мм, максимальный размер: 3200 x 6000 мм.
- 12.8 В многослойных стеклоизделиях с матированием, с использованием покраски, ткани и других включений внутри триплекса, минимальное количество слоев пленки для ламинирования - 2 слоя. Механическая обработка триплекса после покраски допустима только спустя 72 часа после операции окрашивания.
- 12.9 Кол-во слоев пленки, в зависимости от толщины используемого стекла указаны в таблице №3

Таблица № 31

| Сырое стекло, мм | Кол-во слоев пленки EVA между двумя листами стекла |
|--|---|
| 4+4,5+5,6+6,8+8,10+10,12+12 (в любых вариациях). | 1 |
| 8+8,10+10. (в случае обработки кромки после ламинирования) | 2 |
| Закаленное стекло, мм | |
| | |
| 4+4,4+5 | 3 |
| 5+4,5+5(<500мм*500мм) | 3 |
| 5+5(≥500мм*500мм),6+6,8+8,10+10,12+12 (в любых вариациях) | 2 |
| Стекло закаленное (круги), мм | |
| 5+5,6+6,8+8,10+10,12+12 (Ø<1800мм) | 2 |
| 5+5,6+6,8+8,10+10,12+12 (Ø>1800мм) | 3 |
| Окрашивание по периметру, стекло закаленное, мм | |
| 4+4,5+5,6+6,8+8,10+10,12+12 (в любых вариациях) | 4 |
| Окрашивание сплошное, стекло закаленное, мм | |
| 4+4,4+5 | 3 |
| 5+5,6+6,8+8,10+10,12+12 (в любых вариациях) | 2 |
| Фотопечать, стекло закаленное, мм | |
| 4+4,4+5 | 3 |
| 5+5,6+6,8+8,10+10,12+12 (в любых вариациях) | 2 |
| Интервал выдержки между покраской стекла и ламинированием | Мин 24 часа |
| Триплекс с декором любых вариаций | 3 и более (в зависимости от фактуры декора) |

12.9.1 Очередность производственных операций в многослойных стеклоизделиях до 15 мм с пескоструйной обработкой. Технологическая операция «пескоструйная обработка» производится после технологической операции «ламинирование», то есть пескоструйная обработка производится на готовом пакете ламинированного стеклоизделия.

12.10 Обработка закаленного пакета ламинированного стекла

12.10.1 Обработка закаленного пакета ламинированного стекла по следующим номиналам: 6+6; 6+8; 6+10; 8+8 мм.

12.10.2 Минимальный размер: 300 х 300 мм, максимальный размер: 2000 х 2000 мм для всех допустимых номиналов.

12.10.3 Соблюдается следующая очередность обработок:

12.10.3.1 Резка заготовок с припуском на размер + 2 мм;

12.10.3.2 Притупление кромок по периметру max 1 мм: ручная обработка, станки по обработке кромки;

12.10.3.3 Сверление;

12.10.3.4 Закалка;

12.10.3.5 Ламинирование – стягивание пакета упаковочной лентой, допустимое смещение листов ± 0,5 мм;

12.10.3.6 Чистовая обработка на станках серии F: устанавливается съём 1 мм на сторону, скорость обработки 0,5 м.п/мин.

12.10.3.7 Допустимые отклонения на габаритный размер: ± 2 мм.

12.10.3.8 Чистка торца пакета ламинированного стекла осуществляется на стеклоизделиях только с полированной кромкой

13. Плоттер

13.1 Максимальный размер листа (оракал без стыковки): 1600 x 1193 мм.

13.2 Растр вертикальный. Максимальная длина линии растра: 1185 мм.

13.3 Минимальная ширина линии любого растра: 5 мм.

13.4 Рисунки меньше минимального размера, указанного в таблице минимальных размеров и коэффициентов: выполнить невозможно.

14. Пескоструйная камера

14.1 Минимальные размеры стекол: 300 x 300 мм.

14.2 Максимальные размеры: 3200 x 1800 мм.

14.3 Максимальная толщина изделия: 15 мм.

15. Перемещение стекла

15.1 Лифт между 1-м и 2-м этажами: максимальный размер 2800 x 1600 мм.

15.2 Лифт между 2-м и 3-м этажами: максимальный размер 3400 x 1800 мм.

15.3 Максимальный вес детали для ручной переноски: 80 кг.

16. Фацет прямой. Станок DATUO DB 471A.

16.1. Ширина фацета 5 – 50 мм.

| толщина стекла, мм | ширина фацета, мм | остаточная кромка, мм | |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|-------------|
| | | стандартная | минимальная |
| 4 | 5; 10; 15; 20; 25; 30 | 2,7 | |
| 5 | | 3,3 | |
| 6 | | 4 | 2 |
| 8 | | 5,3 | |
| 10 | 5; 10; 15; 20; 25; 30; | 6,7 | |
| 12 | 35; 40; 45; 50 | 8 | |
| 15 | | 10 | 5 |
| 19 | | 12,7 | |

Максимальная ширина фацета:

- при толщине стекла 4 и 5 мм 30 мм,

- при толщине стекла 6 – 19 мм 50 мм.

16.2. Минимальный размер заготовки:

| толщина стекла, мм | минимальный размер, мм | максимальная ширина фацета, мм |
|--------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| 4 | 25 x 25 | 5 |
| 5 | 30 x 30 | 10 |
| 6 | 35 x 35 | 12 |
| 8 | 45 x 45 | 15 |
| 10 | 55 x 55 | 20 |
| 12 | 65 x 65 | 25 |
| 15 | 80 x 80 | 30 |
| 19 | 100 x 100 | 35 |

16.3. Двухсторонний фацет изготавливается на стёклах толщиной 6 – 19 мм.

16.4. Максимальный размер заготовки 2800 x 2800 мм.

16.5. Требования к обработке кромки перед изготовлением фацета:

- при толщине стекла 4 - 6 мм необработанная кромка
(кромка шлифуется при изготовлении фацета),
- при толщине стекла 8 - 19 мм обработанная кромка.

16.6. Возможность изготовления кромки под углом 45° при толщине стекла 4 – 19 мм.

Максимальная ширина кромки под углом 45°, при остаточной кромки 1 мм:

| толщина стекла, мм | максимальная ширина кромки под углом 45°, мм |
|-----------------------|---|
| 4 | 4 |
| 5 | 5 |
| 6 | 7 |
| 8 | 9 |
| 10 | 12 |
| 12 | 15 |
| 15 | 19 |
| 19 | 25 |

16.7. Производительность (ориентировочная) при изготовлении фацета на стекле **толщиной 6 мм:**

- при ширине фацета 35 – 50 мм 0,3 м/мин.,
- при ширине фацета 32 – 35 мм 0,5 м/мин.,
- при ширине фацета 30 мм 0,6 м/мин.,
- при ширине фацета 25 мм 0,9 м/мин.,
- при ширине фацета 19 мм 1,1 м/мин.,
- при ширине фацета 15 мм 1,5 м/мин.

16.8. Максимальный вес стекла, одновременно находящегося в зажиме траков не более 200 кг.

Основные геометрические размеры стеклоизделий:

1.1 Предельные отклонения изделия по длине и ширине не должны превышать значений, указанных в таблице № 4.

Таблица № 4

| Длина и ширина изделия, мм | Предельные отклонения, мм |
|----------------------------|--|
| до 2000 | ± 2.0 |
| | Для стекла толщиной свыше 12 мм предельные отклонения ± 3 мм |
| от 2000 до 3000 | ± 3.0 |
| | Для стекла толщиной свыше 12 мм предельные отклонения ± 4 мм |
| свыше 3000 | ± 4.0 |
| | Для стекла толщиной свыше 12 мм предельные отклонения ± 5 мм |

1.2 Разность длин диагоналей изделия прямоугольной формы не должна превышать значений, указанных в таблице № 5.

Таблица № 5

| Длина листов стекла, мм | Разность длин диагоналей, мм |
|-------------------------|------------------------------|
| до 1600 | 3 |
| от 1600 до 2500 | 4 |
| от 2500 до 3200 | 5 |
| от 3200 и выше | 6 |

1.3 Отклонения от плоскостности (в том числе закаленного стекла) не должны превышать значений, указанных в таблице № 6.

Таблица № 6

| Толщина стекла, мм | Допускаемые отклонения от плоскостности, мм не более | |
|--------------------|--|------------------------|
| | для стекла без покрытия | для стекла с покрытием |
| 3-5 | 3 | 4 |
| 6-25 | 2 | 3 |

Величину отклонений согласно ГОСТ 30698-2014 устанавливают в миллиметрах.

1.4 Толщина и предельные отклонения толщины изделия должны соответствовать указанным в таблице № 6.

Таблица № 6

| Толщина стекла, мм | Предельные отклонения толщины стекла, мм | Разнотолщинность не более, мм |
|--------------------|--|-------------------------------|
| 3 – 6 | ± 0.2 | 0.1 |

| | | |
|---------|-----------|-----|
| 8 | ± 0.3 | 0.2 |
| 10 - 12 | ± 0.4 | 0.3 |
| 15 | ± 0.5 | 0.4 |
| 19 | ± 1.0 | 0.5 |

1.5 Многослойное стекло (триплекс)

- 1.5.1 Номинальные размеры многослойных стекол устанавливаются в договоре на их изготовление (поставку). Многослойные стекла сложной конфигурации изготавливаются по рабочим чертежам или шаблонам, утвержденным в установленном порядке.
- 1.5.2 Номинальную толщину многослойного стекла, расположение и вид составляющих листов стекла устанавливают в конструкторской документации, договоре на их изготовление (поставку).
- 1.5.3 Предельные отклонения номинальной толщины многослойного стекла не должны превышать согласно таблице № 7 (в мм).

Таблица № 7

| При толщине стекла | Предельные отклонения минимальной толщины |
|--------------------|---|
| < 25 мм | ± 0.5 |
| 25 - 32.4 мм | +1.5/-0.5 |
| 40 - 60 мм | +2.0/-0.5 |
| > 60 мм | +3.0/-0.5 |

- 1.5.4 Предельные отклонения многослойного стекла по длине и ширине не должны превышать значений, указанных в таблице № 8.

Таблица № 8

| Номинальный размер по длине и ширине, мм | Толщина многослойного стекла ≤ 12 мм | Толщина многослойного стекла >12 мм | |
|--|---|--|---|
| | | Каждый лист стекла номинальной толщиной <6мм | Хотя бы один лист стекла толщиной ≥ 6 мм |
| До 1100 включительно | +2.0 / -2.0 | +2.5 / -2.0 | +3.5 / -2.5 |
| 1100 – 1500 включительно | +3.0 / -2.0 | +3.5 / -2.0 | +4.5 / -3.0 |
| 1500 – 2000 включительно | +3.0 / -2.0 | +3.5 / -2.0 | +5.0 / -3.5 |
| Свыше 2000 | +3.5 / -2.5 | +5.0 / -3.0 | +6.0 / -4.0 |

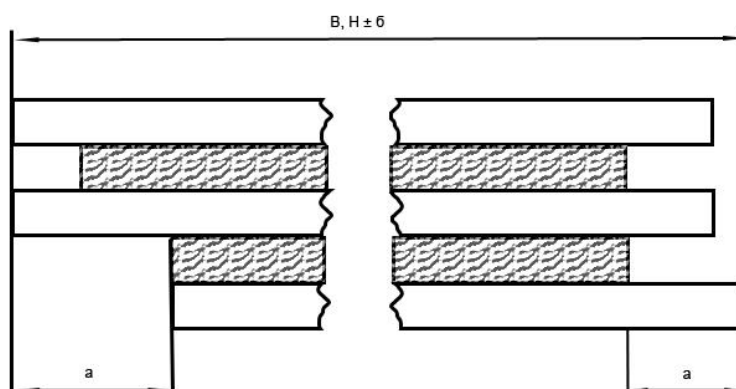
- 1.5.5 Смещение составляющих листов стекла в многослойном стекле не должно превышать значений, указанных в таблице № 9 и на рис. № 1.

Таблица № 9

| Номинальный размер по длине и ширине, мм | Максимально допустимое смещение, не более (а) | |
|--|---|----------------|
| | Базовая сторона | Другие стороны |
| до 1000 включительно | 1.0 | 2.0 |

| | | |
|--|-----|-----|
| от 1000 до 2000 включ-но | 1.0 | 2.5 |
| Свыше 2000 | 1.0 | 3.0 |
| Примечания: | | |
| 1. Базовая сторона – сторона многослойного стекла, на которую стекло опирается при закреплении и эксплуатации. | | |
| 2. Смещение по длине и ширине рассматривают отдельно. | | |
| 3. Смещение не должно превышать предельные отклонения по длине и ширине (рисунок № 1) | | |
| 4. Допуск на смещение отверстия 1 мм | | |

Рис. № 1



B, H – длина и ширина многослойного стекла. a – смещение листов стекла в многослойном стекле; б – допуск на длину и ширину многослойного стекла

- 1.5.6 Отклонение от плоскостности листов стекла в многослойном стекле не должно превышать 0,001 длины наименьшей стороны: для многослойного стекла толщиной $S \leq 10$ мм и 0,0015 – для стекла толщиной $S > 10$ мм (при использовании листового стекла по ГОСТ 111-2014). При использовании других видов стекол отклонение от плоскостности не должно превышать значений, установленных в нормативных документах на эти виды стекла. Допускается значение отклонений от плоскостности устанавливать в договоре на поставку.
- 1.5.7 Отклонение от прямолинейности кромок многослойного стекла не должно превышать предельные отклонения по длине и ширине, указанные в таблице № 7.
- 1.5.8 Разность длин диагоналей многослойного стекла, имеющего прямоугольную форму, не должна превышать значений, указанных в таблице № 10.

Таблица № 10

| Длина диагоналей, мм | Разность длин диагоналей не более, мм |
|--------------------------|---------------------------------------|
| до 1300 включительно | 3 |
| 1300 – 2300 включительно | 4 |
| свыше 2300 | 5 |

- 1.5.9 Форма, размеры и допуски размеров стеклоизделий сложной конфигурации, с фигурными вырезами, с просверленными отверстиями должны соответствовать рабочим чертежам или шаблонам, согласованным с заказчиком.

Основные допустимые пороки (дефекты) стекла (зеркала)

По показателям внешнего вида (порокам) изделия из листового стекла и зеркала должны соответствовать требованиям нормативной документации на применяемый вид стекла ГОСТ 111-2014 Стекло листовое бесцветное, ГОСТ 17716-2014 Зеркала, ГОСТ 30698-2014 Стекло закаленное, ГОСТ 30826-2014 Стекло многослойное, а также не превышать допусков настоящего ТУ.

Изделия, поставляемые в одной партии, должны быть одинаковыми по цвету (ГОСТ 6799-2005). Партией считаются все стекла, оформленные одним документом (заказом). Классификация, термины и определения нормируемых пороков приведены в Приложении № 1 настоящих ТУ.

1. Допустимые пороки внешнего вида стекла

1.1 Точечные дефекты в виде темных точек $D \leq 0.5$ мм.

1.2 Пузыри закрытые внутренние $D \leq 2$ мм.

1.3 Инородные неразрушающие включения $D \leq 2$ мм.

1.4 Чистые волосные царапины, видимые с расстояния не более 1 метра.

1.5 Кромка может быть:

- Шлифованная (матовая) кромка – поверхность шлифованной кромки имеет неоднородный, матовый волнообразный вид, профиль кромки по линии обработки может изменяться, отступление от прямой линии обработки допускается до 3 мм.

- Полированная кромка – имеет гладко шлифованные края, отполированные до получения ровной прозрачной поверхности фасок и торца.

- Полированный фасет – гладко полированный край с углом скоса, не превышающим 60° .

- Необработанная кромка – на торцах необработанных краев после резки стекла допускаются сколы и щербинки глубиной не более 3 мм.

- Кромка под закалку – обработка (притупление) острых краёв стекла на 1-2 мм, по обработанным краям стекла допускаются сколы не более 3 мм.

Примечание:

а) По согласованию с заказчиком для стекла с обработанной кромкой допускаются пороки по периметру на расстоянии 3 мм от края кромки на невидимых при нормальной эксплуатации стекольных изделиях в мебели.

б) Вид и требования к обработке кромки оговариваются в заказе.

в) Ограничения по обработке – в соответствии с таблицей № 17.

1.6 По шлифованной (матовой) кромке допускаются микросколы с максимальным размером до 2 мм, а также допускаются участки необработанной поверхности стекла длиной не более 10 мм.

1.7 Поверхности полированной кромки должны быть обработаны равномерно по всей длине.

Примечание:

а) Допускаются при толщине стекла от 8 до 19 мм участки непрополированной кромки не более 30 мм.

б) Допускается матовость, риски и микросколы до 0,2 мм, не различимые визуально с расстояния 1 м при освещении по ГОСТ 111-2014.

1.8 На фасетированной поверхности изделий не допускаются царапины, сколы, щербинки.

1.9 На линии сопряжения фасетированной поверхности изделий допускаются микросколы с характерным размером менее 0,2 мм.

1.10 При фасетировании поверхности стекла толщиной до 6 мм торец изделия имеет матовый неоднородный вид.

1.11 Допускается кованность после закалки менее 0,5 мм, не снижающая оптических свойств.

1.12 Количество допускаемых пороков на листе стекла не должно превышать указанные в таблице № 11.

Таблица № 11

| Общее количество допускаемых пороков размером более 0,5 мм на один лист стекла площадью, м ² | | | Размеры пороков не более, Мм | |
|---|-------|-----|------------------------------|----------|
| < 1 | 1 – 3 | > 3 | локальные | линейные |
| 1 | 3 | 5 | 2 | 30 |

Примечание:
Количество пороков размером до 0,5 мм не нормируется, если расстояние между ними не менее 500 мм. Если расстояние менее 500 мм, количество пороков включается в общее количество допускаемых пороков.

- 1.13 Количество допускаемых локальных пороков в рабочей зоне многослойного стекла в зависимости от их размеров и площади листа стекла должно соответствовать значениям, указанным в таблице № 12.

Таблица № 12

| Количество склеенных листов стекла | Размер порока L, мм | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|---------------|-----------|------------------------|------------------------|
| | 0.5 < L < 1.0 | 1.0 < L < 3.0 | | | |
| | Для всех размеров (площади) | < 1.0 | 1.1 - 2.0 | 2.1 - 7.9 | > 8.0 |
| 2 | Допускаются в не сосредоточенном виде | 1 шт. | 2 шт. | 1.0 шт./м ² | 1.2 шт./м ² |
| 3 | | 2 шт. | 3 шт. | 1.5 шт./м ² | 1.8 шт./м ² |
| 4 | | 3 шт. | 4 шт. | 2.0 шт./м ² | 2.4 шт./м ² |
| Более 5 | | 4 шт. | 5 шт. | 2.5 шт./м ² | 3.0 шт./м ² |

Примечание:

1. Краевая зона многослойного стекла – часть поверхности стекла, закрываемая деталями строительных конструкций и не видимая при его эксплуатации.
2. Рабочая зона многослойного стекла – часть поверхности стекла, видимая после его установки в строительную конструкцию.
3. Пузыри и отлип пленки не допускаются. Пороки размером менее 0.5 мм не нормируются, размером более 3 мм не допускаются.
4. Сосредоточенность пороков не должна превышать 4 порока и более, расположенных на расстоянии друг от друга не менее 200 мм. Это расстояние уменьшают до 180 мм, если многослойное стекло состоит из трёх стекол; до 150 мм, если многослойное стекло состоит из четырёх стекол; до 100 мм, если многослойное стекло состоит из пяти стекол и более.

По количеству и размеру линейные пороки в рабочей зоне многослойного стекла должны соответствовать требованиям таблицы № 13.

Таблица № 13

| Площадь многослойного стекла, м ² | Количество пороков длиной, мм | |
|--|-------------------------------|----------------|
| | 3 - 10 | 10 – 30 |
| до 5 включительно | 1 | Не допускаются |
| 5 – 8 включительно | 2 | 1 |
| свыше 8 | 3 | 2 |
| Примечание: | | |
| 2. Пузыри и отлип не допускаются. Количество ворсинок длиной от 3 до 5 мм не должно превышать 10 шт. на 1 м ² . | | |
| 3. Линейные пороки длиной до 3 мм не нормируются, кроме пузырей и отливов. | | |

1.14 Не разрушающие пороки многослойного стекла в краевой зоне не нормируются, кроме пузырей и отливов, диаметр (наибольший размер) которых не должен превышать 10 мм.

Примечание 1: Ширину краевой зоны устанавливают в договоре (контракте, заказе) на изготовление стекла, исходя из технического решения узла крепления стекла в светопрозрачной конструкции.

Примечание 2: Количество пороков до 0,5 мм не нормируется, если расстояние между ними не менее 500 мм. Если расстояние этих пороков менее 500 мм, количество этих пороков включается в общее количество допускаемых пороков.

2. Определение количества и размера пороков

Контроль проводят в проходящем свете (в просмотре сквозь стекло) при рассеянном дневном освещении или подобном ему искусственном (без прямого освещения).

Лист стекла устанавливают вертикально. Освещенность поверхности листа стекла должна быть не менее 300 лк.

Визуальный осмотр проводит наблюдатель, который должен находиться на расстоянии $0,6 \pm 0,1$ м от листа стекла.

Размеры пороков определяют по наибольшим чётко выраженным видимым очертаниям без учёта оптических искажений.

Внешний вид зеркал и отсутствие искажения проверяют визуально при рассеянном освещении в отраженном свете. Зеркала располагают перпендикулярно к направлению просмотра на расстоянии 1 метра от наблюдателя.

3. Дефекты покрытия на декоративном стекле Lacobel, Стемалит, ГлассЛак, шелкография

3.1. Лакокрасочное покрытие на стекле должно быть сплошным и однотонным, не иметь пятен, разводов, просветов и царапин.

3.2. Для непрозрачных (окрашенных) стекол учитываются только дефекты, видимые в отражённом свете с неокрашенной стороны стекла с расстояния 1 м под углом к поверхности стекла. Любые неоднородности покрытия стекла (пятна, царапины и т.д.), видимые в проходящем свете или со стороны лакокрасочного покрытия, но не видимые в отражённом свете, не рассматриваются как дефекты и не нормируются. Количество локальных дефектов лакокрасочного покрытия не должно превышать значений, указанных в таблице № 14.

Таблица № 14

| Размер дефекта, мм | Предельное количество дефектов на м ² |
|---------------------------|--|
| более 1 мм | 1 / 2.0 м ² |
| 0.5 – 1.0 мм включительно | 5 / 1.0 м ² |

| | |
|--------------|---|
| менее 0.5 мм | Не нормируются в несосредоточенном виде |
|--------------|---|

- 3.3. Цвет стекла с покрытием (определяется с окрашенной стороны стекла) стандартных и нестандартных цветов по каталогу должен соответствовать образцам-эталонам каталога RAL. Цвет стекла с лаковым покрытием цветов, изготовленных под заказ по образцам-эталонам, согласованным с заказчиком, должен соответствовать этим образцам-эталонам.
- 3.4. При серийном заказе необходимо выполнить образцы, которые должны выполняться на стеклах с тем оттенком, что и заказ, и тем составом краски, которым будет выполняться окрашивание стекол заказа. Это выполняется для того, чтобы выяснить, будет ли происходить изменение первоначального цвета краски и накладывание оттенка самого стекла, и дальнейшего согласования, а также для дальнейшего согласования полученного цвета с заказчиком и для случаев полной или частичной переделки деталей заказа.

Примечание:

Необходимо помнить, что небольшая разнооттеночность может наблюдаться при колеровке краски в различных объемах, менеджер ОПР обязан предупредить об этом заказчика.

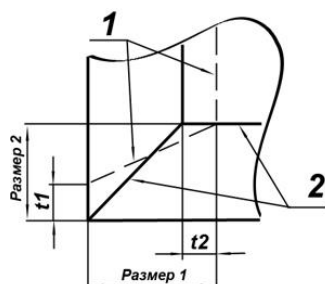
Например: заказчик просит выкрасить 200 м² стекла, для этого заколеровано 80 литров краски и выкрашен весь заказ, а потом заказчик просит покрасить в тот же цвет дополнительно 1 м². В этом случае, цвет этого дополнительно окрашенного стекла может немного отличаться от предыдущего заказа, т.к. обеспечить точность колеровки объема 0,5 литра такую же, как и 20 литров, не возможно.

- 3.5. Рекомендуется делать пробную выкраску образцов стеклоизделий и согласовывать цвет образца стеклоизделия с заказчиком, при этом необходимо разъяснить заказчику понимание того, что цвета в RAL-каталоге нанесены с использованием типографских красок на бумагу, а не промышленных красок на стекло, в том числе с разной толщиной слоя краски. В результате этого, цвет на стекле и в RAL-каталогах могут несколько отличаться друг от друга.

4. Прямолинейный фацет. Допустимые отклонения:

- 4.1 Предельные отклонения ширины прямолинейного фацета $\pm 1,5$ мм.
- 4.2 Неравномерность ширины фацета по длине 1 п.м. – 1,5 мм.
- 4.3 Сколы по фацету на видимых кромках изделия не допускаются.
- 4.4 Отклонение линий (см. рис. № 3), образующих грани фацетной кромки (линии 1) от номинального положения (линии 2) образованные:
- разной остаточной шириной смежных кромок – t1 не более 4 мм;
 - разной шириной смежных фацетных кромок – t2 не более 4 мм.

Рис. № 3



5. Допуски при сверлении отверстий:

- 5.1 Допуск на диаметр отверстия от 4 до 20 мм (включительно): ± 1.0 мм, свыше 20 мм до 100 мм: ± 2 мм.
- 5.2 Допуск на диаметр зенковки: +2,0 мм
- 5.3 Допуск на положение зависимых отверстий от номинального положения: ± 1 мм

5.4 Допуск на положение независимых отверстий от номинального положения: $\pm 1,5$ мм

Примечание:

Зависимые отверстия предназначены под установку петель, крепежа.

Независимые отверстия предназначены для ручки двери.

5.5 Пропил (ширина 1-3 мм) для снятия напряжений при закалке стекла с отверстиями – прорезь отверстия дисковой пилой в сторону края стекла. Выполняется при условии, если от края отверстия до края стекла расстояние меньше суммы двух толщин стекла. Применяется для стекол с толщиной более 10 мм.

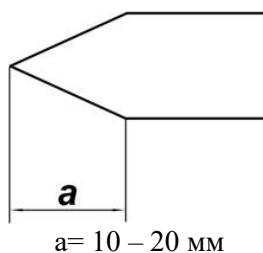
5.6 Для стёкол с толщиной 4-8 мм, если расстояние меньше 1,5 толщин стекла.

6. Допустимые отклонения и дефекты при гравировке:

6.1 Качество поверхности определяется по контрольному образцу.

6.2 Вход-выход инструмента – это U- или V-образный участок гравировки, получаемый при входе и выходе инструмента в стекло. Длина участка входа-выхода инструмента (а) от 10 до 20 мм, см. рис. № 4.

Рис. № 4



6.3 Расстояние между концами линий на стыке (вход-выход инструмента): 1 – 4 мм.

6.4 Допуск на номинальное положение рисунка относительно базового угла: ± 2 мм.

6.5 Допускается местная непрополированность гравировки длиной не более 10 мм на одну линию.

7. Допустимые отклонения по художественной обработке:

7.1 Рисунок, наносимый на изделие, должен соответствовать образцам-эталонам, согласованным с заказчиком до запуска заказа в производство. При необходимости отсроченного согласования образца, срок исполнения заказа исчисляется с даты согласования образца с заказчиком.

7.2 При объемной пескоструйной обработке стекла допускается неоднородность поля. Оператор пескоструйной обработки может производить корректировку рисунка с учетом особенностей изделия без предварительного уведомления заказчика, если ранее не было согласовано строгое соответствие образцу.

7.3 Показатели внешнего вида стекла (кроме сколов и щербин) определяют визуально в проходящем свете при рассеянном освещении путём сравнения с эталонным образцом, утверждённым в установленном порядке.

7.4 Допуск на номинальное положение рисунка относительно базового угла ± 2 мм.

7.5 Допуск на габаритные размеры рисунка ± 2 мм.

7.6 Допуск на смещение элементов рисунка относительно друг друга ± 2 мм.

8. Допустимые отклонения и дефекты при склейке:

8.1 Допуск на положение приклеиваемого элемента (фьюзинга, металлического пятак) к стеклоизделию ± 2 мм.

8.2 Дефекты, регламентируемые в зоне склейки деталей:

В зоне склейки допускаются единичные пузыри менее 0,5 мм в количестве не более 3-х штук на площадь 50x50 мм.

8.3 В зоне склейки стекол не допускаются дефекты склейки в виде матовых пятен. Зона склейки с основным изделием должна быть однородной по всей площади соприкосновения деталей.

8.4 Не допускаются разводы от клея на поверхности стекла.

9. Допустимые дефекты плёнки безопасности:

Допускаются дефекты пленки в виде пузырей размером не более 3 мм, числом не более, чем в таблице № 15.

Таблица № 15

| Площадь пленки | Число дефектов |
|-----------------------|-----------------------|
| < 0.8 м ² | 1 |
| < 1.5 м ² | 2 |
| > 1.5 м ² | 3 |