



АО «Раменское
Приборостроительное
конструкторское
бюро»

искусство производства

Название работы:

Разработка и внедрение способа
создания двухсторонних контактных
дорожек по всему периметру стекла

Автор:

Инженер-технолог:
Гаврилова Евгения Михайловна

Подразделение:

Производственно
Технологический Отдел
Микро Технологий (ПТО МТ)

Всем известно, что электростатический заряд, помехи и разряды атмосферного электричества для летательных аппаратов представляет собой серьезную проблему.

Для решения этой проблемы в конструкции многих модулей индикации стали применять **Защитные экранирующие стекла**, напрямую соединенные с корпусом изделия. Также замечено, что для наилучшей защиты прибора от поражения электростатического заряда, и надежной работы оборудования является равномерное распределения стекания заряда по всей площади защитного стекла. Защитные экранирующие стекла в основном представляют многослойную структуру представленной на рисунке 1:

- Просветляющий слой - (SiO_2).
- Функциональные слои – слои выполняющие основные оптические свойства.
- Стекло – основа (подложка).
- Токопроводящий слой - резистивный,

Для качественного снятия электростатического заряда необходимо обеспечить двухстороннее токопроводящее покрытие, по всему периметру стекла контактирующее с корпусом металлического жидкокристаллического экрана, слоем просветления под воздух и токопроводящим (резистивным) слоем.

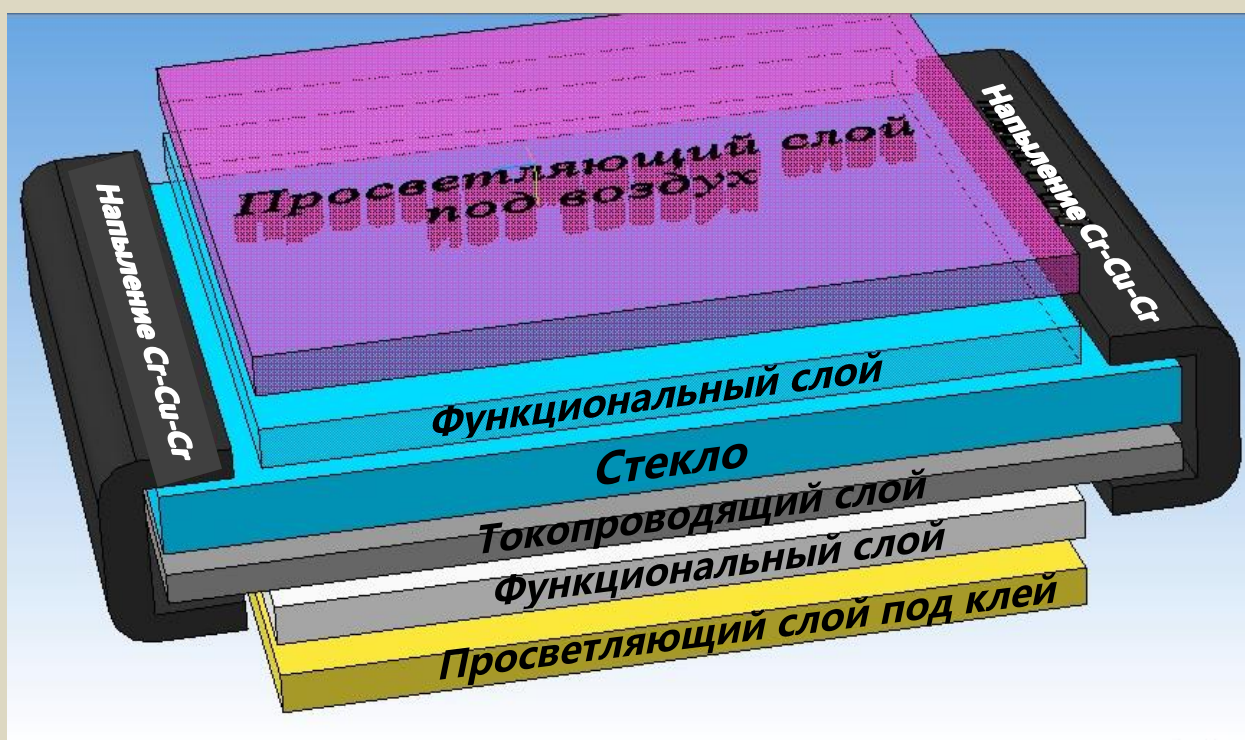


Рисунок 1 – Структура оптического стекла

Вследствие выше сказанного перед нами представлены цель и задачи:

Цель: Разработать и внедрить технологию создания двухсторонних контактных дорожек по всему периметру защитного экранирующего оптического стекла.

Задачи:

1. Выбор метода создания токопроводящих контактных дорожек на базе имеющего устаревшего оборудования.
2. Разработка технологического оснащения.

3. Разработка технологии для выбранного метода создания двухсторонних контактных дорожек.
4. Внедрение выбранного способа создания двухсторонних контактных дорожек по всему периметру оптического стекла.

Существует различные методы создания токопроводящих контактных дорожек на оптическом стекле: медные скобы, металлический скотч, токопроводящая паста, напыление тонких пленок металла. Но есть ряд требований (ограничений) при выборе метода:

1. Достаточная адгезия материала токопроводящих контактов к оптическому стеклу.
2. Плоскопараллельность не более 100 мкм. после склейки стекла с сформированными дорожками с экраном.
3. Эксплуатационные параметры для стекла с сформированными дорожками: температура от -65°C до +85°C.
4. Неизменные, после технологических операций, оптические свойства стекла: отражение, преломления, пропускания и прочие.
5. Максимальная температура воздействия на стекло не более 380°C или нанесение покрытия должно осуществляться в вакууме температура нагрева стекла в которой не регламентирована.
6. Не подвергать воздействию хим. веществ оптическое стекло. Исключение составляют: хромовая смесь, спирт, эфир.
7. Наличие токопроводящего покрытия на торце стекла, для обеспечения единого омического контакта на двух поверхностях стекла.
8. Габариты стекол от 160x160x2 мм. до 320x250x1мм.

На практике опробованы все выше указанные методы. Данным требованиям удовлетворяет только метод напыления тонких пленок металла.

Реализацию выбранного метода осуществили на базе установки вакуумного магнетронного напыления УВН-71 П.

Далее мы спроектировали и изготовили приспособление, состоящее из сборочной единицы – «основание», на которое укладывается стекло, далее на штифты одевается «рамка», обеспечивающая размеры контактных дорожек согласно КД, и прижимается «прижимом» на винтах (рисунок 2).

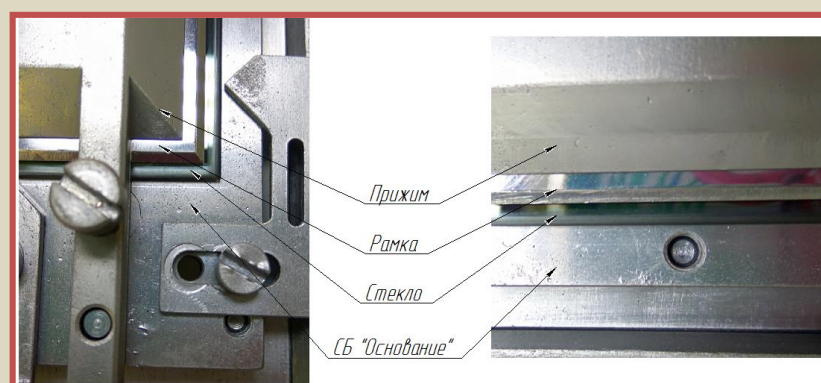


Рисунок 2 – выдержка из фотографии оснастки.

Главная особенность проектирования приспособления заключается в том, чтобы ни одна деталь не затеняла область напыления по всему периметру стекла, исключение составляют области для технологического крепления деталей приспособления.

Последовательность технологических операций представлена на рисунке 3.

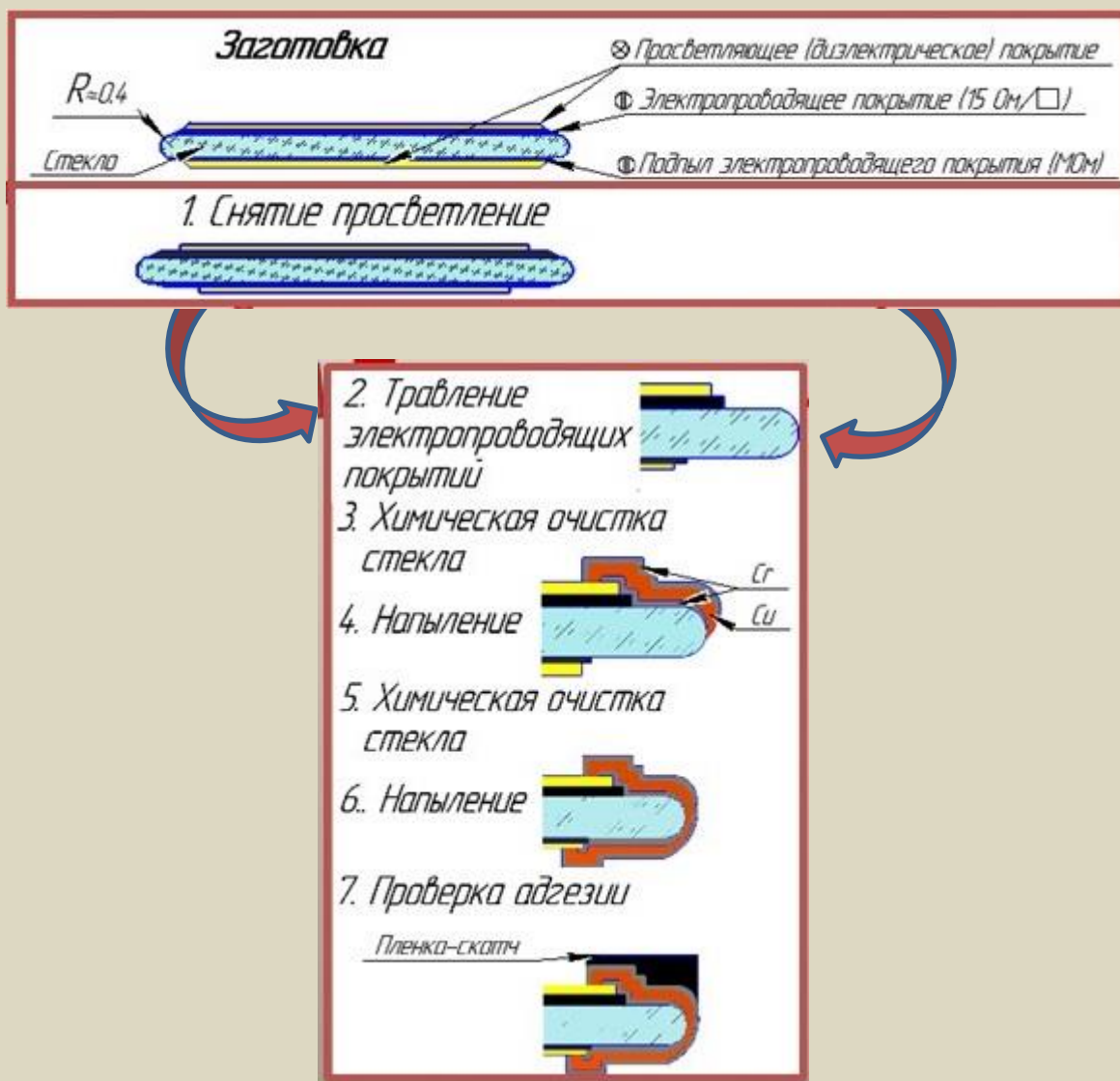


Рисунок 3 – Последовательность технологических операций.

На участок поступает Заготовка - стекло вырезанное согласно КД со скругленными торцами. Радиус скругления торца не менее 0,4-0,5 мм. данное значение установлено экспериментально.

Первым этапом технологии удаляются просветление под клей и функциональный слой по всему периметру стекла, для обеспечения токопроводящего контакта между электропроводящим покрытием, в составе поставки стекла, и будущим напыленным покрытием. Далее стекло подвергается химической очистке и первому напылению. В качестве напыленного материала выбран распространенный материал в

микроэлектроники Cr-Cu-Cr. Он используется для формирования контактных площадок, и считается надежным омическим контактом.

После первого напыления стекло подвергается хим. очистке и второму напылению, далее проверяется адгезия методом «отрыва».

Результат внедрения технологии напыления двухсторонних токопроводящих контактных дорожек по всему периметру защитного экранирующего стекла методом магнетронного напыления представлен на рисунке 4.

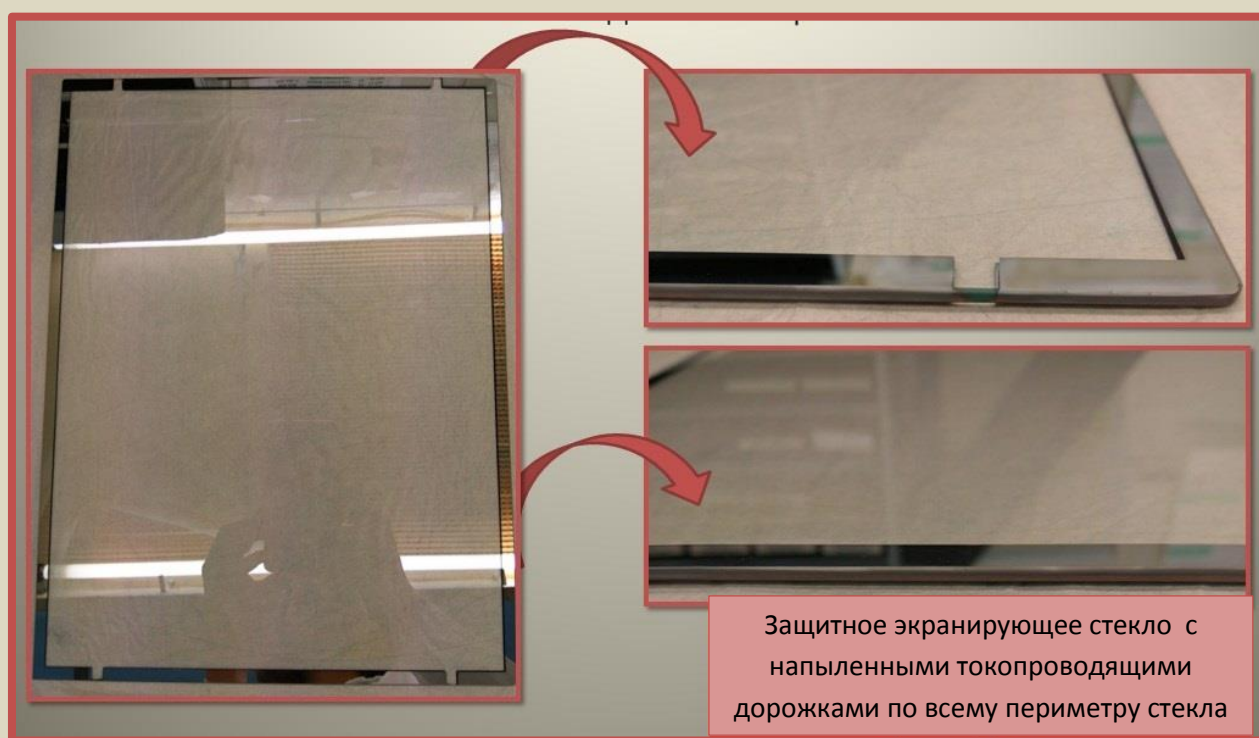


Рисунок 4 – Изготовленные детали по новой технологии.

Габаритные размеры стекла 318x245x1,1 мм.

В результате проделанной работы выбран метод нанесения токопроводящего покрытия, разработана и внедрена в производство оснастка и технология двухстороннего напыления токопроводящих покрытий по всему периметру стекла. Изготовлены и испытаны опытные образцы. Оптические стекла с напыленными токопроводящими контактными площадками поставлены на выпуск в серийном производстве.

Так же данная технология обеспечивает возможность пайки в любой точке сформированного покрытия, что дает возможность применить изготовленные оптические свойства, как нагревательный элемент в жидкокристаллических экранах.

Разработанная технология перспективна. Напылять токопроводящие контакты по разработанной технологии можно на многие поверхности для использования деталей в различных сферах применения.