



ООО
Прикладная
Электроника

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



**ПРОТЯЖЕННЫЙ ИОННЫЙ ИСТОЧНИК С
ЗАМКНУТЫМ ДРЕЙФОМ ЭЛЕКТРОНОВ
APEL-IS-L200**

ТОМСК 2013



ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ	3
3. СОСТАВ ИИ.....	3
3. ПРИНЦИП РАБОТЫ ИОННОГО ИСТОЧНИКА.....	3
4. КОНСТРУКЦИЯ ИОННОГО ИСТОЧНИКА APCL-IS-L200	3
4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ИОННОГО ИСТОЧНИКА APCL-IS-L200	6
5. СБОРКА И РАЗБОРКА ИОННОГО ИСТОЧНИКА.....	7
6. ВОЛЬТАМПЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИОННОГО ИСТОЧНИКА APCL-IS-L200.....	10



1. ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за покупку ионного источника серии **APEL-IS-L200!**

Настоящее руководство пользователя предназначено для ознакомления с ионным источником (в дальнейшем ИИ) и устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает его поддержание в постоянной готовности к действию.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Ионный источник **APEL-IS-L200** предназначен для ионной очистки подложек перед нанесением покрытий, а также для ионного ассистирования процесса нанесения тонкопленочных покрытий.

ИИ может эксплуатироваться в составе вакуумных напылительных установок, а также в научных целях при исследовании вакуумных разрядов.

3. СОСТАВ ИИ

В состав комплекта MPC входит:

- ИИ **APEL-IS-L200**;
- руководство пользователя;
- источник питания серии APEL- IS-3500 (опция)

3. ПРИНЦИП РАБОТЫ ИОННОГО ИСТОЧНИКА

Принцип действия ионного источника основан на формировании плотной плазмы путем ионизации рабочего газа в тлеющем разряде в скрещенных электрическом и магнитном полях и последующем отборе ионов с границы плазмы и ускорении их электрическим полем. Металлические стенки ускорительного канала находятся под катодным потенциалом. Магнитная система создает в кольцевом зазоре радиальное магнитное поле, постепенно спадающее в области анода и у среза апертуры ионного источника. Магнитное поле в основном имеет поперечную компоненту, а электрическое – продольную.

В скрещенных В и Е полях на электроны действует сила Лоренца, вызывая их дрейф в азимутальном направлении. В результате, в кольцевом зазоре формируется двойной азимутально-однородный электрический слой. В этих условиях подвижность электронов поперек магнитного поля резко ограничена и внешнее электрическое поле совершает работу главным образом над ионами, ускоряя их вдоль оси системы. Общий вид ионного источника в разрезе показан на Рис.1. Там же обозначены основные элементы источника

4. КОНСТРУКЦИЯ ИОННОГО ИСТОЧНИКА APEL-IS-L200

Устройство ионного источника рассмотрим по Рис.2 на котором представлен сборочный чертёж. Основными элементами источника являются анод 1 и катод- магнитопровод 2,3.

Анод 1 изготовлен в форме полого тороида из нержавеющей стали. К аноду приварены две трубки для подачи охлаждающей воды 13, токовый вывод 9, четыре крепёжных стойки. Анод через изоляторы 4 и 7 крепится к корпусу 2 винтами 30. Снаружи винты закрываются защитным изолятором 8.

Корпус ионного источника 2 одновременно выполняет функцию наружного магнитопровода. Рабочий зазор магнитопровода образован сборкой центрального катода 3 и пластиной 12 наружного магнитопровода. В собранном виде зазор между анодом и другими элементами равен 2,5 мм. Рабочий зазор между катодами равен 2,5 мм. Размер трека: линейная часть 180 мм, ширина 46.5 мм.

Корпус магнитов 2 с закреплённым на нём анодом устанавливается в наружном магнитопроводе и крепится двумя винтами 32. Магниты 38 цилиндрической формы диаметром 20мм и высотой 10 мм устанавливаются в корпус между стальными шайбами 25, 26.

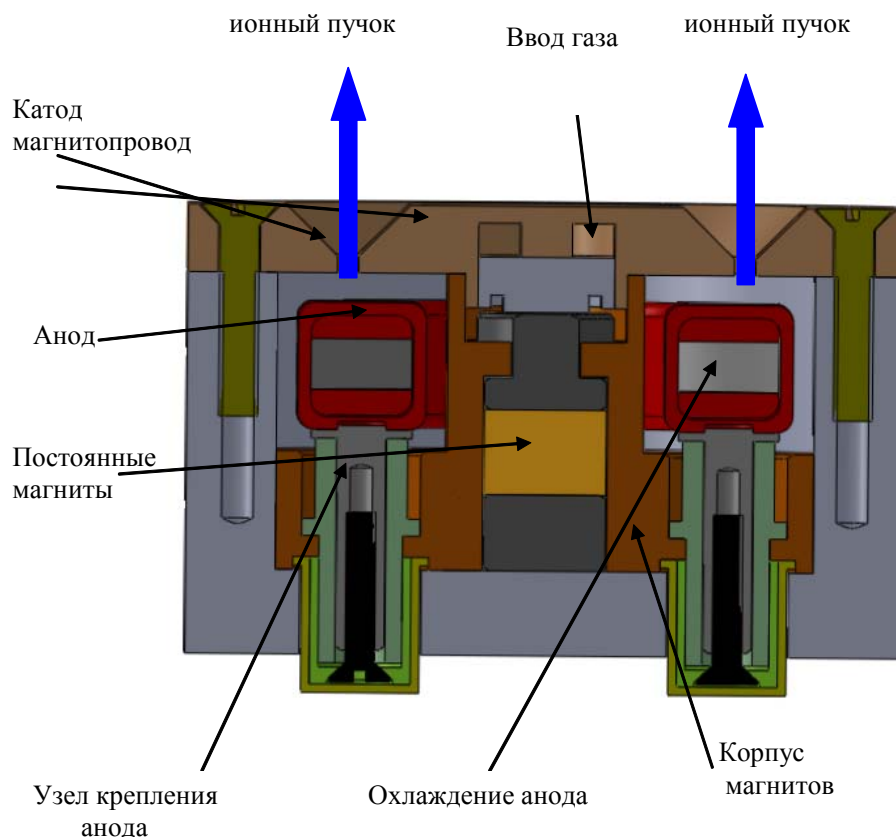


Рис. 1. Схема ионного источника.

Для обеспечения длительной устойчивой работы ионного источника в нём предусмотрено три контура охлаждения. Первый – охлаждение анода, второй – охлаждение наружного магнитопровода, третий – охлаждение сборки центрального катода. Все три контура по определённой схеме с использованием изоляторов 5 и 6 соединяются последовательно. Подача и вывод воды производится через пластиковые трубки 13 с наружным диаметром 8 мм и внутренним 6 мм. Трубки подвода воды крепятся герметично на изоляторе 6 при помощи прижимных гаек 22 и набора шайб и резиновых колец 11,37 и 28. Подвод электропитания к аноду осуществлён электрическим проводом, который через прижимную шайбу 27 контактирует с токовым выводом анода 9. Ионный источник предназначен для установки внутри вакуумной камеры, для его монтажа на обратной стороне корпуса имеется четыре отверстия с резьбой М8. Система водоохлаждения допускает установку ИИ в любой ориентации.

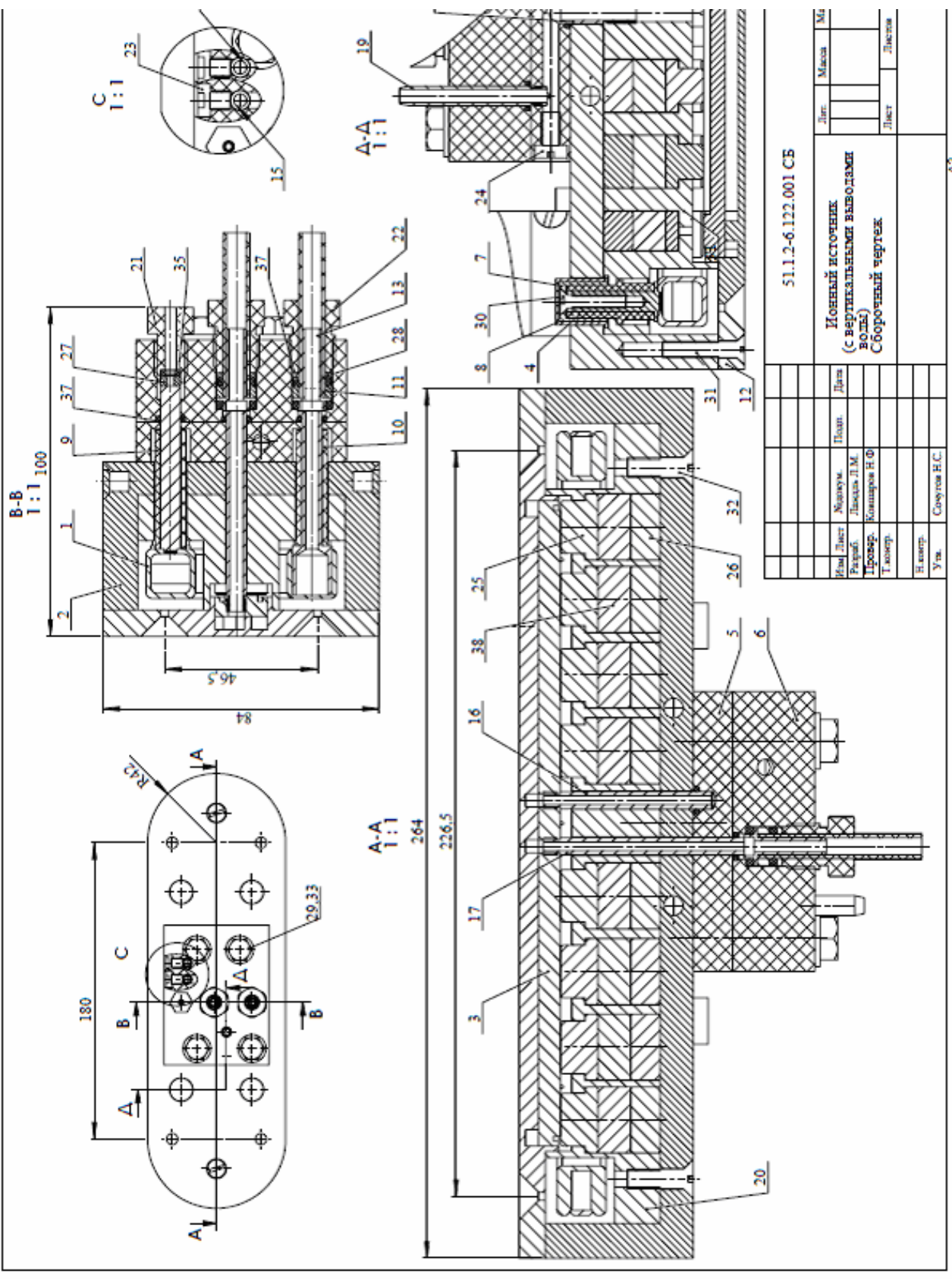


Рис.2 Сборочный чертёж ионного источника

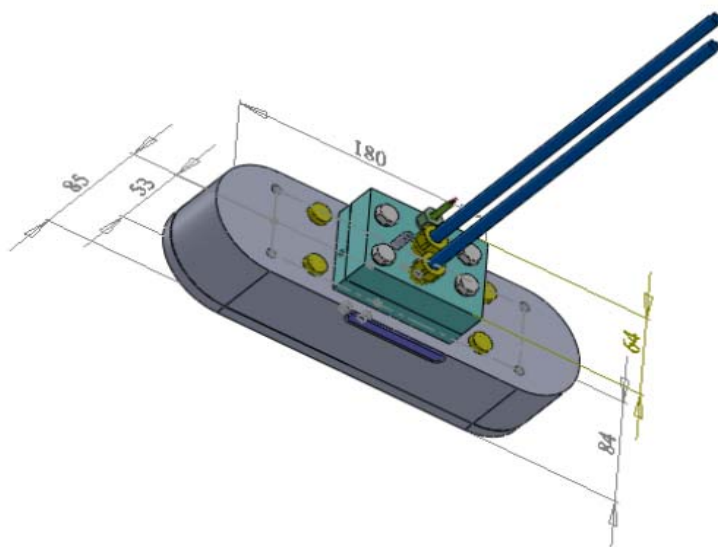


Рис. 3 Внешний вид собранного источника со стороны вводов.

4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ИОННОГО ИСТОЧНИКА APCL-IS-L200

Параметр	Значение
Тип монтажа*	внутри вакуумной камеры
Материалы: - корпус катода - анод - изоляторы - магниты - система газораспределения	сталь-3 12x12H10T керамика и полиамид NdFeB 12x12H10T
Водяное охлаждение	Не менее 2 л/мин
Температура воды на входе	Не более 30 С ⁰
Рабочие газы	Ar, O ₂ , N ₂ , H ₂ и др.
Линейная плотность тока	до 2 мА/см
Длина линейной части ионного пучка	180 мм
Однородность плотности тока ионного пучка	<±5% на 90% длины линейной части
Рабочее напряжение	1000-3500 В
Энергия ионов	500 – 1700 эВ



5. СБОРКА И РАЗБОРКА ИОННОГО ИСТОЧНИКА

На Рис.4 показаны основные элементы источника: сборка центрального катода, съёмная передняя пластина корпуса (наружного магнитопровода), сборка анода с корпусом магнитов, наружный корпус с изоляторами.

Порядок сборки источника:

1 – Собирается сборка центрального катода – в него вворачиваются два штуцера (16, 17 Рис.2) подачи воды. Штуцера вворачиваются с резиновыми уплотнительными кольцами и дополнительно резьба смазывается силиконовым герметиком. После этого проверяется герметичность соединения штуцеров с катодом.

2 – устанавливаются магниты в корпус согласно Рис. 2. При этом необходимо соблюдать одинаковую ориентацию полюсов магнитов. На шайбе 26 имеется фаска, которая позволяет закрепить сборку магнита с шайбами в корпусе кернением кромки корпуса.

3 – Соединяется сборка анода с корпусом магнитов. Для этого на аноде приварены четыре крепёжных стойки. Перед установкой анода на корпус магнитов, на крепёжные стойки одеваются изоляторы Рис. 5. Эти изоляторы обеспечивают как изоляцию так и зазор анод-корпус. После установка анода в корпус с обратной стороны корпуса устанавливаются упорные изоляторы и анод винтами через два изолятора крепится к корпусу магнитов. Сверху на узел крепления устанавливается защитный изолятор.

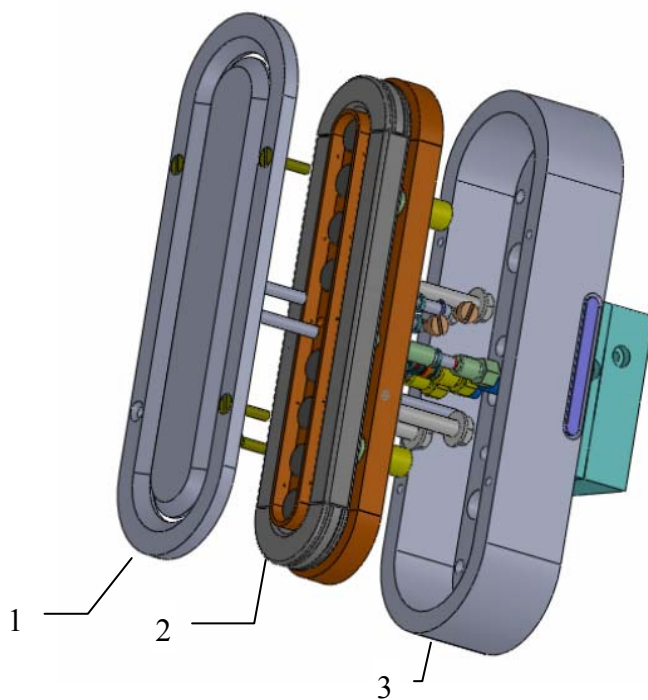


Рис.4. Основные узлы ионного источника.

1 – сборка центрального катода, 2 – сборка анода с корпусом магнитов, 3 – наружный корпус с изоляторами.

На водяные штуцера и токовый вывод анода со стороны корпуса одеваются изоляторы Рис.6, при этом одна сторона изоляторов должны упереться в анод.

4 – Сборка анода с корпусом магнитов (сборка) вставляется в наружный корпус источника и крепится двумя винтами Рис.7. На передней части корпуса устанавливается сборка центрального катода, она притягивается к корпусу магнитами и дополнительного крепления не требует. На переднюю часть наружного корпуса на 4 винта крепится пластина. При этой операции контролируется зазор пластина-центральный катод, базовый размер 2,5 мм.

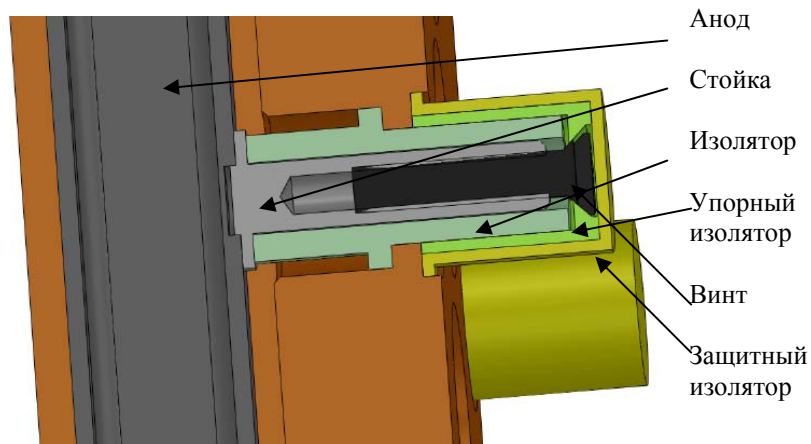


Рис.5 Сборка стойки крепления анода.

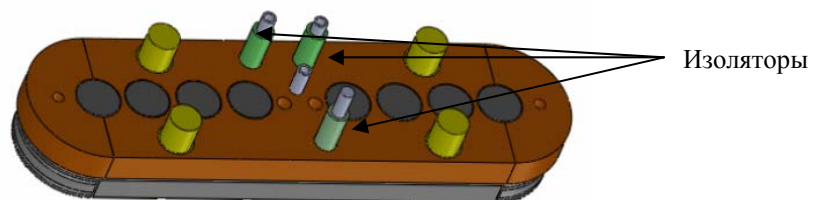


Рис. 6 Сборка анода с корпусом магнитов.

На трубки, выступающие с обратной стороны корпуса, устанавливаются уплотнительные кольца как показано на Рис.7.

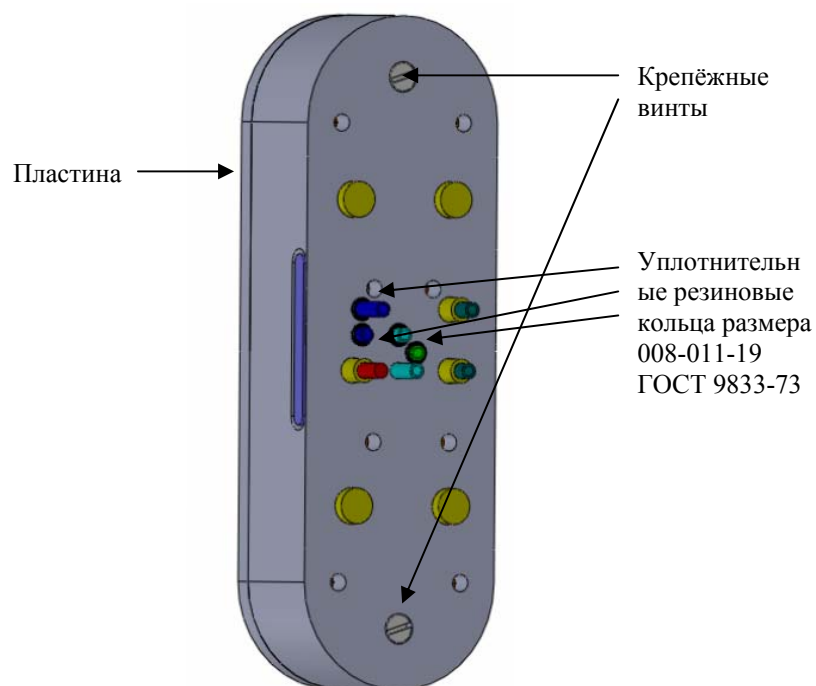


Рис.7 Места установки уплотнительных колец.



5 – На этом этапе на сборку устанавливается первый изолятор. На Рис.8 показан вид сборки с установленным первым изолятором и указаны места установки уплотнительных колец.

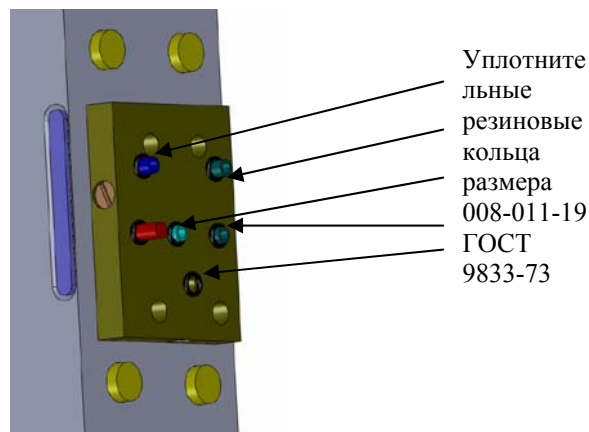


Рис.8 Места установки уплотнительных колец на первый изолятор.

6 – В первый изолятор ввинчивается газовый штуцер и затем устанавливается второй изолятор. Оба изолятора притягиваются к наружному корпусу четырьмя болтами 29,33 Рис.2.

Перед соединением с источником вводы воды собираются сначала на самой трубке как показано на Рис.9. После этого вводы воды вворачиваются в изолятор источника и притягиваются прижимной гайкой.

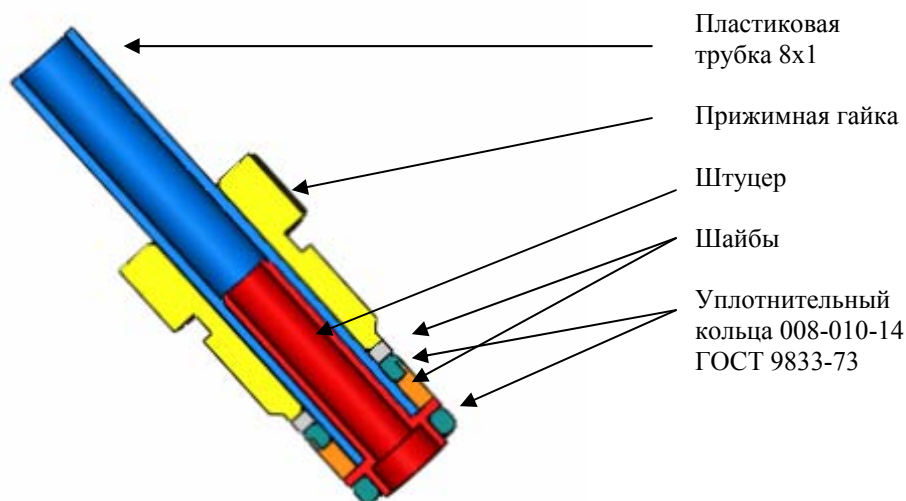
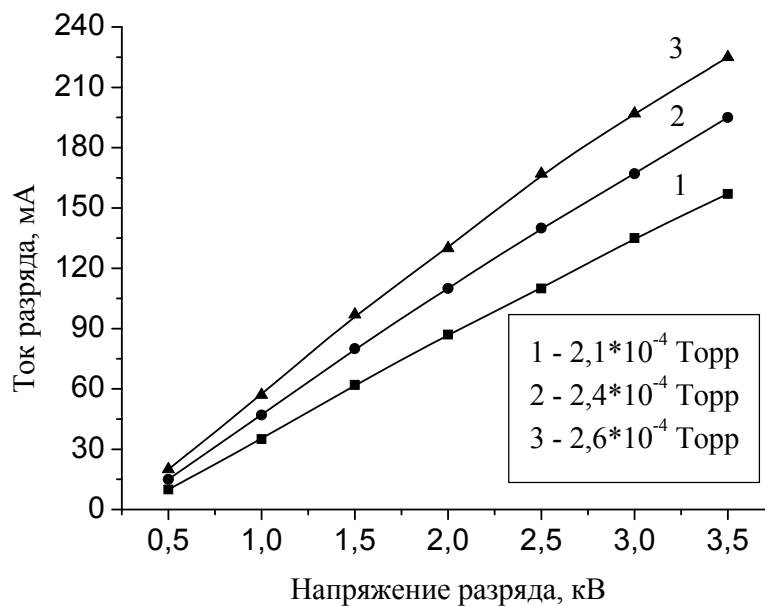


Рис.9. Сборка ввода воды.

Примечание: во время работы может возникнуть замыкания анода с катодом в результате накопления мелких частиц, при этом в источнике питания ионного источника начнёт срабатывать защита по току. Для устранения закоротки можно попробовать её «отстрелять» подключив ионный источник к источнику питания магнетрона. Это можно делать как в вакууме, так и при атмосферном давлении. Если закоротка не устраняется необходимо разбирать и чистить ионный источник.



6. ВОЛЬТАМПЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИОННОГО ИСТОЧНИКА APEL-IS-L200



ОСТОРОЖНО! При работе ионного источника трубки охлаждения анода находятся под высоким напряжением.



Наши координаты:
ООО «Прикладная электроника». Адрес: 634055, г. Томск, пр. Академический 15,
офис 80, Тел. (3822) 597-451, тел.(факс) 491-651,
e-mail: nss4@yandex.ru, www.apelvac.com