ADVANCED VACUUM SYSTEMS

194064, г. Санкт-Петербург
Тел./Факс: +7 (812) 702-82-28
http://www.thinfilms.spb.ru

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА

ООО «АВАКС»

*ВАКУУМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ * ВАКУУМНОЕ НАПЫЛЕНИЕ* РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ*

УСТРОЙСТВА МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ

АВ 5100/АВ 5200

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ООО «АВАКС»
г. Санкт-Петербург
2011

Уважаемый покупатель!

Спасибо за Ваш выбор! Разработанные в ООО «АВАКС» устройства магнетронного распыления имеет целый ряд технических и эксплутационных преимуществ: надежны и удобны в работе, способны распылять мишени, изготовленные из магнитных материалов, компактны, легко встраиваются в вакуумное оборудование. Мы надеемся, что Вы по достоинству оцените эти преимущества и выбранное Вами устройство магнетронного распыления будет в течение многих лет надежно работать на Вашем предприятии. Будем очень признательны за отзывы о работе изделия и предложения по его совершенствованию, которые мы постараемся учесть при изготовлении следующих изделий.

С уважением, коллектив ООО «АВАКС»

Наши координаты:

Почтовый адрес: **194064 г. Санкт-Петербург**
Тихорецкий пр., **д.4,** лит.А, пом.28
ООО «АВАКС»
Электронная почта: **info@thinfilms.spb.ru**
Телефон: **+7 (812) 702-82-28, +7 (812) 927-05-72**
Факс: **+7 (812) 702-82-28; +7 (812) 297-02-41**

ВНИМАНИЕ!
В случае изменения контактных данных всю необходимую информацию о способах связи Вы всегда сможете найти на нашем сайте http://www.avacuum.ru или http://www.thinfilms.spb.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВА МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ АВ 5100/АВ 5200

1. Общие сведения 4
2. Комплект поставки 4
3. Назначение 6
4. Функциональные особенности 6
5. Технические характеристики 6
6. Меры безопасности 7
7. Устройство и принцип действия 8
8. Первичный монтаж устройства магнетронного распыления в вакуумную камеру 10
9. Подготовка устройства магнетронного распыления к работе 14
10. Порядок работы с устройством магнетронного распыления 14
11. Особенности эксплуатации устройств магнетронного распыления 15
12. Техническое обслуживание устройства магнетронного распыления 16

12.1. Замена мишени косвенного охлаждения 16
12.2. Замена мишени непосредственного охлаждения 17
12.3. Замена магнитной системы 18

13. Правила упаковки, транспортировки и хранения 18
14. Заключительные замечания 19

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Свидетельство о приемке и упаковке 20
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Гарантийные обязательства 21
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Порядок предъявления рекламаций 22
ПРИЛОЖЕНИИ 4. Типовая конструкция стойки крепления устройства магнетронного распыления. 23

УСТРОЙСТВА МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ АВ 5100/АВ 5200

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

УВАЖАЕМЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ!

Прежде чем приступить к эксплуатации приобретенного Вами устройства магнетронного распыления, убедительно просим Вас внимательно ознакомиться:

- **с общими правилами техники безопасности, которые необходимо соблюдать при работе с электрическими установками (устройствами) и сжатыми газами;**
- **с настоящим техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, а также условиями гарантийного обслуживания.**

Это позволит Вам получить всю информацию, необходимую для работы, познакомиться с конструктивными особенностями устройства и максимально быстро приступить к его эффективной эксплуатации.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации включает описание устройств магнетронного распыления двух типов:
АВ 5100 – устройство магнетронного распыления постоянного тока;
АВ 5200 – высокочастотное устройство магнетронного распыления
Устройства магнетронного распыления АВ 5100/АВ 5200 конструктивно схожи и унифицированы по большинству деталей. Правила монтажа, эксплуатации, технического обслуживания также во многом совпадают. В случаях, когда это необходимо, правила работы с высокочастотным магнетроном выделены в отдельные пункты.

2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

2.1. Устройство магнетронного распыления АВ 5100/АВ 5200 (далее по тексту – «изделие») может поставляться потребителю в двух вариантах:
- в составе установки магнетронного распыления. В этом случае устройство собрано и полностью готово к эксплуатации.
- в комплекте, предусматривающем самостоятельный первичный монтаж изделия в вакуумную камеру. В этом случае монтаж проводится в соответствии с настоящим техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

2.2. Изделие поставляется потребителю в комплектации, указанной в таблице 1:

Таблица 1.
Комплект поставки устройства магнетронного распыления АВ 5100/АВ 5200.

№ п/п	Наименование	Ед. изме-рения	Кол-во		Примечания
			АВ 5100	АВ 5200	
1.	Корпус устройства магнетронного распыления (с трубками охлаждения) в сборе с магнитной системой, фланцем-основанием мишени косвенного охлаждения, уплотнительной прокладкой (витон, Ø88.5х3.5) и специальными крепежными винтами (8 шт. М5х12 с цилиндрической головкой Ø8.5 мм h=3 мм).	шт.	1	1	
2.	Основание устройства магнетронного распыления	шт.	1	1	Может поставляться в сборе к корпусом изделия
3.	Изолятор	шт.	4	4	Для крепления основания к корпусу изделия
4.	Шпилька со шлицом М5х21	шт.	4	4	Для электрической изоляции основания к корпусу изделия
5.	Гайка М10 (S14)	шт.	4	4	Для крепления основания к корпусу изделия
6.	Кольцо фиксирующее мишени косвенного охлаждения	шт.	1	1	Для фиксации мишени косвенного охлаждения
7.	Винт с потайной головкой М5х8	шт.	8	8	для крепления кольца фиксирующего к корпусу изделия
8.	Экран	шт.	1	1	
9.	Анод	шт.	1	1	
10.	Винт М3х8	шт.	4	8	- для крепления экрана к основанию магнетрона (для АВ 5100 и АВ 5200) - для крепления фланца и экрана-оплетки к основанию магнетрона (только для АВ 5200).
11.	Экран изолирующий вводов охлаждения устройства (трубка Ф4, Ø7х1 мм, длиной не менее 400 мм)	шт	2	2	для электрической изоляции вводов охлаждения магнетрона.
12.	Экран-оплетка гибкий (длина не менее 400 мм)	шт	-	2	входит только в комплект поставки ВЧ магнетрона
13.	Фланец крепления экрана-оплетки	шт	-	1	входит только в комплект поставки ВЧ магнетрона
14.	Проставочное кольцо	шт	-	1	входит только в комплект поставки ВЧ магнетрона
15.	Гермоввод охлаждения магнетрона в сборе	шт	1	1	поставляется по отдельному заказу, комплект поставки – в соответствии с его техническим описанием.
16.	Стойка крепления магнетрона	шт.	1	1	Поставляется по отдельному заказу
17.	Кольцо фиксирующее мишени непосредственного охлаждения	шт.	1	1	Поставляется по отдельному заказу

Примечания:

1. Комплект поставки может отличаться от указанного в табл.1, если это оговорено в соответствующем Договоре поставки.
2. Поз.2-7, могут поставляться в сборе с поз.1
3. Поз.15-17 в стандартный комплект поставки не входят и поставляются по отдельному заказу.

3. НАЗНАЧЕНИЕ

3.1. Устройства магнетронного распыления АВ 5100/АВ 5200 эксплуатируются в составе установок вакуумного напыления и предназначены для получения тонкопленочных покрытий различного назначения. Мишень устройства магнетронного распыления является источником распыляемого материала. Устройство магнетронного распыления постоянного тока АВ 5100 используется для распыления проводящих мишеней. Высокочастотное устройство магнетронного распыления АВ 5200 применяется для распыления как проводящих, так и диэлектрических мишеней. С использованием устройства магнетронного распыления постоянного тока диэлектрические покрытия могут быть получены только методом реактивного распыления (т.е. с использованием химически активного рабочего газа).

3.2. Устройство магнетронного распыления является составной частью системы магнетронного распыления и эксплуатируется совместно с блоком питания (высокочастотным генератором или источником постоянного тока), системой подачи рабочего газа в вакуумную камеру, системой дросселирования откачки (или системой поддержания постоянного давления рабочего газа в вакуумной камере).

ООО «АВАКС» рекомендует использовать совместно с устройствами магнетронного распыления АВ 5100/АВ 5200

- систему подачи рабочего газа АВ4202
- блок управления подачей газа АВ2201
- систему стабилизации давления рабочего газа АВ 6901/АВ 9905

так как параметры и технические характеристики этих устройств оптимизированы для совместной работы.

3.3. Изделие может эксплуатироваться в лабораторных и производственных помещениях при соблюдении следующих условий:

- температура окружающей среды: от 10°С до 40°С;
- относительная влажность воздуха: не более 80%;

4. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Основными функциональными особенностями устройств магнетронного распыления АВ 5100/АВ 5200 являются:

- оптимизированная магнитная система, позволяющая обеспечить высокую стабильность технологических процессов;
- благодаря использованию оригинальных технических решений достигнута компактность конструкции устройств магнетронного распыления и гермовводов охлаждения, что позволяет легко размещать их в имеющиеся у потребителя системы напыления;
- основным конструкционным материалом устройства магнетронного распыления является нержавеющая сталь;
- конструкция магнетрона и его магнитной системы позволяет использовать изделие для распыления магнитных материалов.

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики устройств магнетронного распыления АВ 5100/АВ 5200 приведены в табл. 2.

Таблица 2.

№	Параметр	АВ5100	АВ5200
1.	Назначение:	распыление проводящих мишеней	распыление диэлектрических, полупроводниковых и проводящих мишеней
2.	Тип:	магнетрон постоянного тока	высокочастотный магнетрон
3.	Габаритные размеры корпуса магнетрона:	Ø120 х 22 мм	
4.	Габаритные размеры магнетрона в сборе с экраном и анодом (не более):	Ø126 х 50 мм	
5.	Способ монтажа в вакуумной камере:	на одной стойке	
6.	Количество вводов охлаждения:	2 шт.	
7.	Способ монтажа вводов охлаждения:	с использованием гермовводов производства ООО «АВАКС» или посредством иного вакуумно плотного соединения	
8.	Внешний диаметр вводов охлаждения (без экранов):	Ø6 ± 0.1 мм	
9.	Тип магнитной системы:	постоянные магниты	
10.	Диаметр магнитной системы:	Ø93 мм	
11.	Величина магнитной индукции в зоне максимальной скорости распыления (вектор магнитной индукции тангенциален плоскости мишени, расстояние от верхней плоскости магнитной системы 3 мм):	не менее 600 Гс	
12.	Охлаждение мишени:	непосредственное или косвенное	
13.	Диаметр мишени непосредственного охлаждения:	Ø98 мм	
14.	Диаметр мишени косвенного охлаждения:	Ø93 мм	
15.	Максимальная толщина мишени непосредственного охлаждения:	10 мм [1)]	
16.	Максимальная толщина мишени косвенного охлаждения:	5 мм [1)]	
17.	Рабочее напряжение:	300 – 400 В	300 – 400 В [2)]
18.	Рабочий ток:	до 2 А [3)]	до 2 А [2);3)]
19.	Напряжение поджига:	700-1000 В	
20.	Мощность в режиме ВЧ распыления:	-	до 1.3 кВт
21.	Рабочая частота (режим ВЧ распыления):	-	13.56 мГц
22.	Поток охлаждающей жидкости	не менее 2 л/мин.	
23.	Основные конструкционные материалы, контактирующие с вакуумом:	нерж. сталь 12Х18Н10Т, фторопласт Ф4	нерж. сталь 12Х18Н10Т, фторопласт Ф4, медь

Примечания:
[1)] при использовании магнитных материалов максимальная толщина мишени может быть меньше указанной
2) в режиме постоянного тока
3) при работе с мишенями непосредственного охлаждения

6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. При работе с устройством магнетронного распыления, его блоком управления, системой подачи рабочего газа и ее блоком управления обслуживающий персонал должен руководствоваться общими правилами безопасности при работе с электрическими установками и сжатыми газами.

6.2. При эксплуатации изделия и проведении ремонтных работ необходимо соблюдать требования правил техники безопасности при работе с электроустановками

напряжением свыше 1000 В, а также правила техники безопасности при работе с газами, находящимися под высоким давлением.

ВНИМАНИЕ! КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ БЛОК ПИТАНИЯ БЕЗ БЛОКИРОВОК, ОТКЛЮЧАЮЩИХ ПОДАЧУ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ НА УСТРОЙСТВО МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ ПРИ ОТКРЫТИИ ВАКУУМНОЙ КАМЕРЫ! ПОМНИТЕ – НАПРЯЖЕНИЕ НА КАТОДЕ (МИШЕНИ) ИЗДЕЛИЯ МОЖЕТ ДОСТИГАТЬ 1000В.

6.3. При монтаже, наладке и эксплуатации изделия необходимо строго соблюдать все меры предосторожности, указанные в настоящем техническом описании и инструкции по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ! НЕВЫПОЛНЕНИЕ УКАЗАННЫХ В НАСТОЯЩЕМ ТЕХНИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ И ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОРАЖЕНИЮ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ. ООО «АВАКС» НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА НЕСОБЛЮДЕНИЕМ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ПРАВИЛ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЙ НАСТОЯЩЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ И ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

7.1. Системы магнетронного распыления являются одной из разновидностей диодных систем распыления. В диодных системах распыление материала происходит за счет бомбардировки поверхности мишени ионами рабочего газа, которые образуются в газе аномально тлеющего разряда. В системах магнетронного распыления за счет наличия скрещенных электрического и магнитного полей достигается высокая степень локализации плазмы у распыляемой поверхности мишени. Следствием является высокая плотность ионного тока и, соответственно, высокая скорость распыления.

7.2. Схематическое изображение устройства магнетронного распыления АВ 5100/АВ 5200 приведено на рис. 1.

7.3. Устройство магнетронного распыления состоит из корпуса (1), в котором расположена магнитная система (2), охлаждаемая через вводы охлаждения (3,4). Фланец - основание мишени косвенного охлаждения (5) с помощью уплотнительного кольца (6) вакуумно плотно присоединен к корпусу изделия. Мишень (7) на фланце-основании (5) закрепляется с помощью фиксирующего кольца (8). Фиксирующее кольцо крепится к фланцу-основанию (5) винтами М5х8. В случае использования мишени непосредственного охлаждения мишень аналогичным образом (с помощью того же уплотнительного кольца (6)) вакуумно плотно фиксируется накидным фланцем, поставляемым по специальному заказу.

Корпус магнетрона с помощью изолирующих креплений (9) соединен с основанием изделия (10). Таким образом, корпус магнетрона (и, соответственно, распыляемая мишень) изолирован от основания. На корпус (и мишень) через вводы охлаждения изделия подается напряжение.

На основании изделия посредством винтов М3х8, заворачивающихся в отверстия на торце основания изделия, фиксируется экран (11), на который укладывается анод (12). В случае если магнетрон в камере располагается не горизонтально, в аноде предусматриваются резьбовые отверстия, и он с помощью винтов крепится к экрану. Пазы, выполненные на экране, позволяют не только закрепить экран, но и отрегулировать высоту анода, располагающегося на экране, относительно фиксирующего кольца мишени.

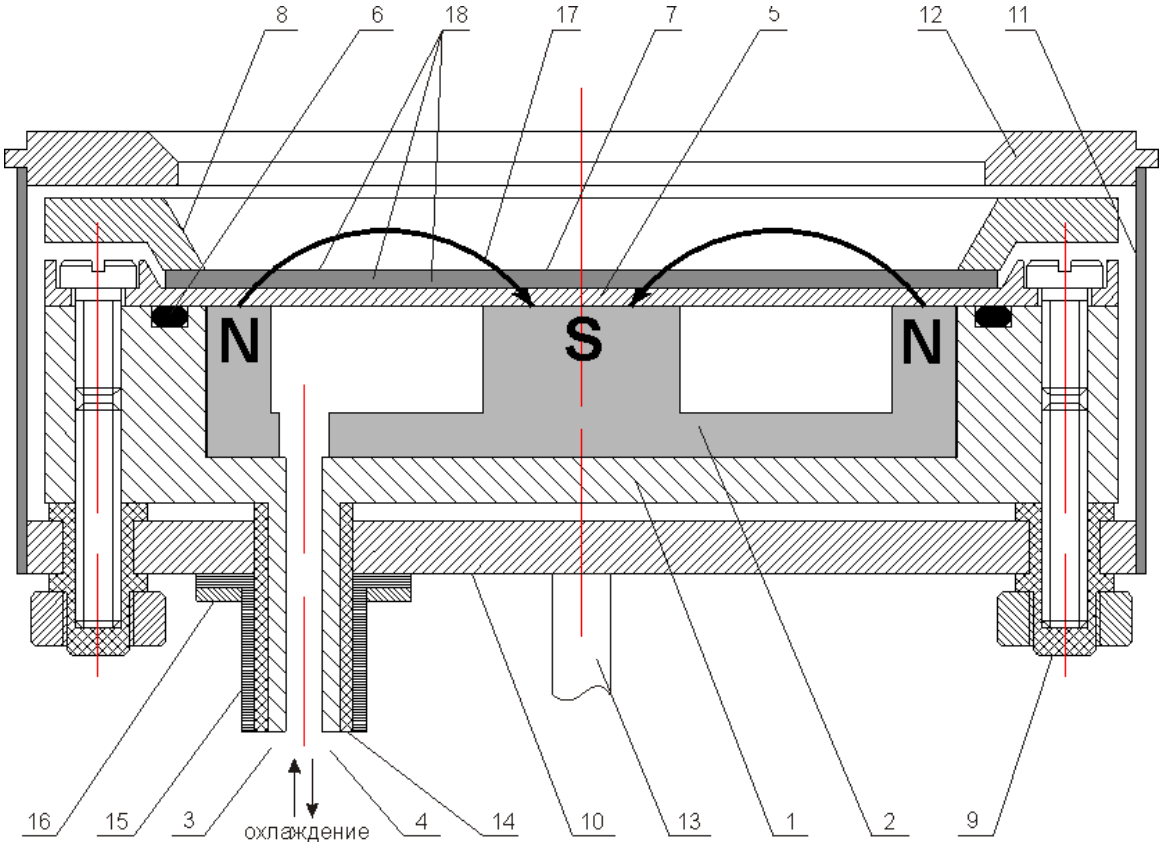

Рис.1. Схематическое изображение устройства магнетронного распыления АВ 5100/АВ 5200.

1 – корпус устройства магнетронного распыления; 2 – магнитная система; 3, 4 – вводы охлаждения магнетрона (схематически показан один ввод); 5 – фланец-основание мишени косвенного охлаждения; 6 – уплотнительное кольцо; 7 – мишень (катод, подается отрицательный потенциал); 8 – фиксирующее кольцо; 9 – изолятор; 10 – основание устройства магнетронного распыления; 11 – ‘экран устройства магнетронного распыления; 12 – анод (заземлен); 13 – шток крепления магнетрона; 14 – экран вводов охлаждения; 15 – экран-оплетка (только для высокочастотного устройства магнетронного распыления АВ5200); 16 – фланец крепления экрана-оплетка (только для высокочастотного устройства магнетронного распыления АВ5200); 17 – силовые линии магнитного поля; 18 - зона наибольшей эрозии поверхности мишени (катода)

Устройство магнетронного распыления фиксируется в вакуумной камере посредством штока (13). Шток вворачивается в резьбовое отверстие, расположенное по центру основания. С другой стороны шток любым удобным образом закрепляется за конструктивный элемент вакуумной камеры или ее оснастки. Посредством штока основание устройства магнетронного распыления и соединённый с ним анод также электрически соединяются с вакуумной камерой (заземляются).

Вводы (3, 4) системы охлаждения изделия изолируются фторопластовым экраном-трубкой (14). В высокочастотном устройстве магнетронного распыления фторопластовый экран защищается дополнительной оплеткой (15), которая фиксируется на основании магнетрона дополнительным фланцем (16).

При использовании толстых мишеней в высокочастотном устройстве магнетронного распыления необходимо применять дополнительные кольцевые проставки (между фиксирующими кольцом мишени и фланцем-основанием или корпусом изделия). Такие проставки позволяют гарантированно избежать распыления элементов конструкции магнетрона из-за возникновения тлеющего разряда в образующейся полости.

Электропитание к магнетрону подводится через трубки охлаждения, соединяемые с изолированным от корпуса камеры гермовводом. Монтаж трубок охлаждения изделия в гермовводах осуществляется по принципу грибкового (компрессионного) соединения.

7.4. С точки зрения принципа действия основными элементами устройства магнетронного распыления являются катод (мишень), анод и магнитная система. Силовые линии магнитного поля (17) замыкаются между полюсами магнитной системы. При подаче постоянного напряжения между мишенью (отрицательный потенциал) и анодом возникает неоднородное электрическое поле. Электроны, всегда присутствующие в рабочей камере, обеспечивают первые акты ионизации в развитии лавинного пробоя газового промежутка, в результате лавинообразного процесса актов ионизации возбуждается аномальный тлеющий разряд.

Сильное замкнутое магнитное поле, существующее у поверхности распыляемой мишени, позволяет локализовать плазму разряда непосредственно у мишени. Эмитированные с катода под действием ионной бомбардировки электроны захватываются магнитным полем, им сообщается сложное движение по замкнутым траекториям у поверхности мишени. Электроны оказываются в ловушке, создаваемой с одной стороны магнитным полем, возвращаемым электроны на катод, а с другой – поверхностью мишени, отталкивающей электроны. Электроны движутся в этой ловушке до тех пор, пока не произойдет несколько ионизирующих столкновений с атомами рабочего газа. Таким образом, большая часть энергии электрона, прежде чем он попадет на анод, используется на ионизацию и возбуждение молекул рабочего газа, что приводит к увеличению интенсивности ионной бомбардировки поверхности мишени. Вследствие описанных процессов поверхность мишени, расположенная между местами входа и выхода силовых линий магнитного поля, интенсивно распыляется и имеет вид замкнутой дорожки, геометрия которой определяется геометрией полюсов магнитной системы – кольцеобразная для устройств АВ 5100/АВ 5200.

8. ПЕРВИЧНЫЙ МОНТАЖ УСТРОЙСТВА МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ В ВАКУУМНУЮ КАМЕРУ

8.1. В случае если изделие поставляется в комплекте, предусматривающем самостоятельный первичный монтаж изделия в вакуумную камеру, монтаж производится в соответствии с настоящим техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

8.2. При самостоятельном первичном монтаже потребитель должен произвести операции, связанные с определением местоположения изделия в вакуумной камере и, соответственно, подгонкой длины подводящих трубок охлаждения и их электрической изоляции. Длина вводов охлаждения и гибких экранов вводов охлаждения при поставке для самостоятельного монтажа потребителем определена с запасом для того, чтобы потребитель гарантированно мог смонтировать изделие на своем вакуумном оборудовании. Перечень операций для самостоятельного монтажа изделия приведен в п.8.3. - 8.20. настоящего технического описания.

8.3. Смонтируйте гермоввод охлаждения изделия в отверстие основания вакуумной камеры (или в отверстие другого конструктивного элемента вакуумной камеры, предназначенного для этого, например, фланца). Монтаж гермоввода должен быть вакуум плотным, для этого установите все уплотнения, входящие в комплект поставки гермоввода. При монтаже гермоввода действуйте в соответствии с инструкцией по его эксплуатации. Для высокочастотного магнетрона не забывайте при монтаже поставить и правильно сориентировать верхнюю крышку экрана.

8.4. При монтаже гермоввода обязательно установите все входящие в комплект поставки диэлектрические экраны. Помните, что корпус гермоввода должен быть электрически изолирован от конструктивного элемента вакуумной камеры, на котором производится его монтаж.

ВНИМАНИЕ! ИЗМЕНЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЭКРАНОВ И ИЗОЛЯТОРОВ ИЛИ ИСКЛЮЧЕНИЕ ИХ ПРИ МОНТАЖЕ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К КОРОТКОМУ ЗАМЫКАНИЮ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ МАГНЕТРОНА НА КОРПУС УСТАНОВКИ ИЛИ К ВОЗНИКНОВЕНИЮ ПАРАЗИТНЫХ РАЗРЯДОВ.

8.5. В зависимости от диаметра отверстия, предназначенного для монтажа, гермовводы имеют различную конструкцию. Поставляется два конструктивно отличающихся типа гермовводов. В гермовводах первого типа вводы охлаждения проходят насквозь через гермоввод, такая конструкция используется для монтажа в достаточно большие отверстия. В гермовводах второго типа вводы охлаждения вакуум плотно соединяются с гермовводом, имеющим самостоятельные каналы для прохода охлаждающей жидкости. При монтаже и сборке гермоввода второго типа обязательно обращайте внимание на ориентацию подводящих каналов охлаждения на фланце, располагающемся с внешней стороны вакуумной камеры. Неправильная сборка со смещенными подводящими каналами приведет к тому, что магнитная система не будет охлаждаться или будет охлаждаться недостаточно. Это приведет к потере работоспособности изделия и необходимости замены его магнитной системы.

ВНИМАНИЕ! ПРИ СБОРКЕ ГЕРМОВВОДА НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИВАТЬ ПРАВИЛЬНУЮ ОРИЕНТАЦИЮ ВВОДОВ ОХЛАЖДЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ДРУГ ДРУГА.

8.6. Для фиксации магнетрона в вакуумной камере в центре основания устройства магнетронного распыления (поз.10 рис.1) предусмотрено сквозное крепежное отверстие М10. Это отверстие предназначено для стойки крепления изделия. Стойка крепления не входит в комплект поставки изделия, ее потребитель изготавливает самостоятельно, выбирая длину и способ ее крепления к элементам вакуумной камеры. При определении конкретной конструкции стойки, ее изготовлении и монтаже необходимо соблюдать следующие условия:

- верхняя часть штока, заворачивающая в крепежное отверстие основания, **должна быть в одной плоскости с плоскостью основания** (т.е. не должна выступать за плоскость основания или быть утоплена относительно него более чем на 0.2 мм). Для этого на стойке рекомендуется предусмотреть упорную площадку, а также лыски для ее удержания гаечным ключом при монтаже.
- **должно быть обеспечено надежное электрическое соединение** стойки как с основанием устройства магнетронного распыления, так и с элементами вакуумной камеры (т.е. основание устройства магнетронного распыления должно быть надежно заземлено).

Типовая конструкция стойки крепления устройства магнетронного распыления приведена в Приложении 4. При необходимости по отдельному заказу ООО «АВАКС» может изготовить стойку крепления изделия по эскизам или чертежам потребителя.

8.7. Выбрав положение изделия в вакуумной камере (и по возможности закрепив его), определите места изгиба вводов охлаждения изделия, при необходимости укоротите их. При укорачивании вводов охлаждения аккуратно обработайте торцевые поверхности вводов. Удалите заусенцы.

8.8. Осторожно изогните трубки в размеченных местах. Для изготовления вводов охлаждения использована трубка из нержавеющей стали диаметром 6 мм с толщиной стенки 1 мм. Такая трубка достаточно пластична, поэтому при проведении операций по изгибу трубок не допускайте их излишней деформации. Минимальный радиус изгиба – 16 мм. Проверьте правильность проведенной подгонки по соответствию положения изделия в вакуумной камере желаемому. При необходимости повторите подгонку.

ВНИМАНИЕ! ПОВРЕЖДЕНИЕ ТРУБОК ПРИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОНКЕ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВАНИЕМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГАРАНТИЙНОГО РЕМОНТА ИЗДЕЛИЯ.

8.9. Укоротите до нужной длины и наденьте фторопластовый экран на вводы охлаждения изделия избегая его механического повреждения. При необходимости допускается подогрев фторопластовых трубок посредством помещения их в нагретую воду. Экран с одной должен входить в отверстие основания устройства магнетронного распыления, с другой – в экран гермоввода.

ВНИМАНИЕ! В ВАКУУМНОЙ КАМЕРЕ НЕ ДОЛЖНО БЫТЬ ОТКРЫТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВВОДОВ ОХЛАЖДЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ. НАЛИЧИЕ ОТКРЫТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИВЕДЕТ К ВОЗНИКНОВЕНИЮ ПАРАЗИТНЫХ РАЗРЯДОВ.

8.10. Для высокочастотного устройства магнетронного распыления наденьте на входную и выходную трубки охлаждения устройства магнетронного распыления гибкий экран-оплетку. Экран закрепите дополнительным фланцем на основании изделия с нижней стороны (используйте 4 крепежных винта из нержавеющей стали, входящих в комплект поставки). Гибкий экран-оплетка зажимается между дополнительным фланцем и основанием магнетрона. Помните, что закрепляя оплетку вы тем самым заземляете ее – контакт должен быть надежным

8.11. Закрепите вводы охлаждения изделия в фитингах гермоввода (используя уплотнительные кольца из комплекта поставки гермоввода). Закрепите шток крепления последовательно в основании изделия, затем в вакуумной камере. Отрегулируйте положение изделия в вакуумной камере и окончательно зафиксируйте его. **Помните, что шток крепления изделия – элемент цепи заземления анода изделия.**

8.12. Для высокочастотного устройства магнетронного распыления гибкий экран-оплетку закрепите дополнительным фланцем на гермовводе, смонтированном ранее (помните, что закрепляя оплетку вы тем самым заземляете ее – контакт должен быть надежным).

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО МАГНЕТРОНА: В ВАКУУМНОЙ КАМЕРЕ НЕ ДОЛЖНО БЫТЬ ОТКРЫТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЭКРАНА ВВОДОВ ОХЛАЖДЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ. НАЛИЧИЕ ОТКРЫТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВОЗНИКНОВЕНИЮ ПАРАЗИТНЫХ РАЗРЯДОВ.

8.13. Для высокочастотного магнетрона необходимо на шланги охлаждения надеть металлическую оплетку длиной 100 – 130 мм (безразлично индивидуальную для каждого шланга или общую). При монтаже оплетки действуйте в соответствии с инструкцией по эксплуатации гермоввода.

8.14. Подключите подачу охлаждающей жидкости к изделию. Оба ввода охлаждения симметричны по подключению подачи и слива охлаждающей жидкости. В контуре охлаждения изделия рекомендуется использовать датчик потока. Включите подачу охлаждающей жидкости, проверьте ее протекание через магнитную систему изделия. При отсутствии протекания ликвидируйте причину.

8.15. При монтаже системы охлаждения изделия необходимо обеспечить заземление охлаждающей жидкости (т.к. корпус изделия находится под отрицательным потенциалом). Для этого:

- перед выводом шлангов из установки (на расстоянии не менее 200-250 мм от гермоввода изделия) обеспечьте их разрыв (разрежьте);
- в разрыв шлангов охлаждения вставьте металлические трубки подходящего диаметра, затем надежно зафиксируйте шланги на этих трубках хомутами;
- электрически соедините трубки, смонтированные в разрыв шлангов охлаждения, с корпусом установки. Для электрического соединения этих трубок с корпусом используйте держатель, аналогичный по конструкции с держателем для присоединения кабеля питания к трубкам охлаждения устройства магнетронного распыления.

Так как изготовитель регламентирует только минимальный внутренний диаметр присоединительных шлангов (6 мм), трубки для заземления охлаждающей жидкости и

держатель для их заземления выбираются потребителем самостоятельно и в комплект поставки изделия не входят и изготавливаются потребителем самостоятельно.

ВНИМАНИЕ! ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ! НЕВЫПОЛНЕНИЕ ЭТИХ ТРЕБОВАНИЙ МОЖЕТ ЯВЛЯТЬСЯ ПРИЧИНОЙ ПОРАЖЕНИЯ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИ КАСАНИИ СТРУИ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ В ОТКРЫТОМ СЛИВЕ.

8.16. Положите мишень в выемку фланца-основания мишени косвенного охлаждения.

8.17. Зафиксируйте мишень на фланце-основании мишени косвенного охлаждения фиксирующим кольцом. Мишень в процессе распыления может достаточно сильно нагреваться, поэтому старайтесь обеспечить хороший тепловой контакт мишени с фланцем-основанием. Помните, что при плохом тепловом контакте мишень, особенно изготовленная из легкоплавких материалов, может расплавиться.

ВНИМАНИЕ! ПОВРЕЖДЕНИЕ ФЛАНЦА-ОСНОВАНИЯ МИШЕНИ КОСВЕННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ВСЛЕДСТВИЕ РАСПЛАВЛЕНИЯ МИШЕНИ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВАНИЕМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГАРАНТИЙНОГО РЕМОНТА ИЗДЕЛИЯ.

8.18. Установите экран изделия. Винты М3х8, предварительно ввернутые в торцевую поверхность основания устройства магнетронного распыления на половину своей длины, должны войти в пазы экрана, расположенные с его нижней стороны.

8.19. Установите анод на экран изделия. При горизонтальном положении изделия или при его наклоне на малые углы фиксации анода на экране не предусмотрено.

8.20. Расстояние между анодом и фиксирующим кольцом мишени изделия должно находиться в пределах от 1 до 3 мм. Это расстояние регулируется перемещением экрана с анодом по пазам, находящимся в нижней части экрана. Направляющими служат винты М3х8, ввернутые в резьбовые отверстия, расположенные в торцевой поверхности основания. Эти же винты служат для фиксации экрана в заданном положении. После завершения процесса регулировки зафиксируйте экран, завинтив винты М3х8 до упора.

ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЙТЕ СОПРИКОСНОВЕНИЯ АНОДА И ФИКСИРУЮЩЕГО КОЛЬЦА. ЭТО ПРИВЕДЕТ К КОРОТКОМУ ЗАМЫКАНИЮ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ МАГНЕТРОНА.

8.21. В случае необходимости установите над магнетроном заслонку с приводом (в комплект поставки изделия не входит).

8.22. Проверьте отсутствие замыкания между анодом и катодом (корпусом) омметром.

8.23. Подключите провода блокировки блока питания магнетрона к микропереключателю или другому устройству, отвечающему за индикацию открытия вакуумной камеры (в соответствии с инструкцией по эксплуатации блока питания устройства магнетронного распыления).

8.24. Присоедините провода питания к вводам охлаждения изделия и к корпусу (станине) или другому заземленному конструктивному элементу установки напыления (на вводы охлаждения подается отрицательный потенциал). Для высокочастотного магнетрона присоедините и надежно зафиксируйте экран кабеля на нижнем фланце экрана гермоввода.

8.25. Если при монтаже изделия возникла необходимость вскрытия полости магнетрона, при работах с магнитной системой будьте осторожны:

- металлический инструмент притягивающийся сильным магнитным полем может нанести травмы;
- магнитная система для продления срока службы защищена дополнительными защитными покрытиями, избегайте их повреждения металлическим или иным инструментом – это может привести к сокращению срока службы магнитной системы изделия.

При работах с магнитной системой руководствуйтесь изложенным в разделах 12.2, 12.3 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.

9. ПОДГОТОВКА УСТРОЙСТВА МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ К РАБОТЕ

9.1. Перед эксплуатацией изделия необходимо определить оптимальные условия его работы. Эксплуатация такого высокотехнологичного прибора как устройство магнетронного распыления зависит от тех технологических целей и задач, которые перед собой ставит потребитель. Поэтому настоящий раздел содержит только общие сведения и рекомендации – отладку и постановку технологических режимов осуществляет потребитель. Стоимость постановки технологических процессов не входит в стоимость поставки устройства магнетронного распыления, если иное не оговорено договором поставки.

9.2. Устройство магнетронного распыления может работать в диапазоне давлений от 10^{-4} до 10^{-2} Торр. Скорость распыления мишени существенно зависит от давления рабочего газа в вакуумной камере. Эта зависимость немонотонна и имеет максимум – оптимальные условия работы устройства магнетронного распыления достигаются вблизи этого максимума. Ориентировочные значения давления – $(6\text{-}10)^{-4}$ Торр. Учитывая, что устройства для определения остаточного давления в вакуумной камере имеют существенную погрешность, на каждой конкретной установке следует определить оптимальные условия по давлению рабочего газа в вакуумной камере во время нескольких пробных технологических процессов.

9.3. Напряжение поджига разряда также существенно зависит от давления рабочего газа. При низких давлениях максимальное напряжение блока питания может оказаться недостаточным для поджига разряда. При таких условиях, даже если разряд удалось получить, разряд может гореть нестабильно. Такая ситуация никоим образом не свидетельствует о неисправности устройства, а свидетельствует о том, что режим работы магнетрона очень далек от оптимального.

9.4. Скорость напыления зависит от мощности, подаваемой на магнетрон. Учитывая, что на мишени и газовом разряде падение напряжения приблизительно постоянно, скорость напыления зависит, прежде всего, от тока через магнетрон. Увеличивая ток через устройство магнетронного распыления, помните, что это может привести к перегреву мишени. Это обстоятельство особенно важно при использовании мишеней косвенного охлаждения. На таких мишенях не рекомендуется увеличивать ток через устройство магнетронного распыления выше 0.7-1 А. Работать с большими токами можно при использовании мишеней непосредственного охлаждения.

9.5. Таким образом, минимально необходимый набор операций по подготовке изделия к эксплуатации – определение зависимости скорости напыления покрытий от давления рабочего газа и от тока через устройство магнетронного распыления.

10. ПОРЯДОК РАБОТЫ С УСТРОЙСТВОМ МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ

10.1. Откачайте вакуумную камеру установки до остаточного давления, необходимого для проведения технологического процесса, в соответствии с инструкцией по эксплуатации установки вакуумного напыления.

10.2. Включите систему дросселирования откачки или систему поддержания давления постоянного давления в соответствие с инструкцией по эксплуатации соответствующей системы.

10.2. Подайте рабочий газ (или смесь рабочих газов) в вакуумную камеру в соответствии с инструкцией по эксплуатации системы подачи рабочего газа в вакуумную камеру.

10.3. Убедитесь в том, что давление рабочего газа в вакуумной камере установилось.

10.4. Включите блок питания устройства магнетронного распыления. Плавно подавая напряжение на устройство магнетронного распыления, добейтесь поджига разряда. При необходимости увеличьте или уменьшите давление рабочего газа. Установите требуемые рабочие режимы устройства магнетронного распыления. Действия по подаче питающего напряжения на устройство магнетронного распыления проводите в соответствии с инструкцией по эксплуатации его блока питания.

10.5. Проведите процесс напыления. Во время процесса следите за показаниями блока питания магнетрона, блока управления подачей газа, вакуумметра, системы поддержания постоянного давления в вакуумной камере, а также за потоком охлаждающей жидкости через магнитную систему устройства магнетронного распыления.

10.6. Выключите системы установки и установку вакуумного напыления в обратном порядке.

11. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВА МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ

11.1. В процессе распыления мишени происходит ее нагрев и, соответственно, может происходить нагрев корпуса магнетрона и его магнитной системы. К особенностям эксплуатации устройства магнетронного распыления является необходимость охлаждения его магнитной системы. Следует помнить, что превышение температуры магнитной системы свыше 50°С может привести к уменьшению или потере магнитной индукции, вследствие чего изделие потеряет работоспособность. Поэтому ООО «АВАКС» настоятельно рекомендует использовать датчик потока в контуре охлаждения устройства магнетронного распыления.

ВНИМАНИЕ! ВЫХОД ИЗ СТРОЯ ИЗДЕЛИЯ ВСЛЕДСТВИЕ ПЕРЕГРЕВА МАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВАНИЕМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГАРАНТИЙНОГО РЕМОНТА ИЗДЕЛИЯ.

11.2. Превышение давления в контуре охлаждения магнитной системы магнетрона (свыше 1 атм) может привести к деформации фланца-основания мишени косвенного охлаждения. Это может привести к ухудшению условий охлаждения и, следовательно, к перегреву мишени. При использовании легкоплавких мишеней следует иметь в виду это обстоятельство.

ВНИМАНИЕ! ДЕФОРМАЦИЯ ФЛАНЦА-ОСНОВАНИЯ МИШЕНИ КОСВЕННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ, ВОЗНИКШАЯ ВСЛЕДСТВИЕ ПРЕВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В КОНТУРЕ ОХЛАЖДЕНИЯ УСТРОЙСТВА МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВАНИЕМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГАРАНТИЙНОГО РЕМОНТА ИЗДЕЛИЯ.

11.3. Устройства магнетронного распыления АВ5100/АВ5200 предусматривает возможность работы с мишенями непосредственного охлаждения. Следует помнить, что мишень непосредственного охлаждения контактирует с охлаждающей жидкостью. По мере выработки мишени толщина такой мишени уменьшается и может произойти прорыв жидкости в вакуумную камеру.

ВНИМАНИЕ! РАБОТАТЬ С МИШЕНЯМИ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ДОЛЖЕН ПЕРСОНАЛ, ОБЛАДАЮЩИЙ ДОСТАТОЧНОЙ КВАЛИФИКАЦИЕЙ. ООО «АВАКС» НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПОСЛЕДСТВИЯ, ВЫЗВАННЫЕ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИШЕНЕЙ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ.

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ

При работах по техническому обслуживанию устройства магнетронного распыления, особенно при работах с магнитной системой, будьте осторожны:

- металлический инструмент, притягивающийся сильным магнитным полем, может нанести травмы;
- магнитная система для продления срока службы защищена дополнительными защитными покрытиями, поэтому избегайте их повреждения металлическим или иным инструментом – это может привести к сокращению срока службы магнитной системы изделия (вследствие коррозии магнитов и магнитопроводов).

12.1. ЗАМЕНА МИШЕНИ КОСВЕННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

12.1.1. Снимите анод с экрана изделия. При вертикальном расположении магнетрона анод располагается на экране без дополнительных креплений. При горизонтальном расположении магнетрона анод закреплен на экране дополнительными винтами М3.

12.1.2. Экран устройства не мешает замене мишени, однако его при необходимости (например, для очистки) можно снять, отвернув 4 винта, отверстия крепления которых находятся на торцевой поверхности основания устройства магнетронного распыления. В модификациях, рассчитанных на эксплуатацию изделия в положении, близкому к вертикальному (анод механически не закреплен на экране), полностью винты можно не выворачивать, т.к. экран имеет вертикальные пазы, которые позволяют снять экран без удаления винтов.

12.1.3. Снимите фиксирующее кольцо мишени косвенного охлаждения, отвернув 8 винтов крепления фиксирующего кольца к корпусу магнетрона. Для высокочастотного устройства магнетронного изделия: снимите проставочное кольцо, если оно была установлена (см. п.12.1.11).

12.1.4. Извлеките мишень из выемки фланца-основания мишени косвенного охлаждения.

12.1.5. Положите новую мишень в выемку фланца-основания мишени косвенного охлаждения.

12.1.6. Зафиксируйте мишень на фланце-основании мишени косвенного охлаждения фиксирующим кольцом. Мишень в процессе распыления может достаточно сильно нагреваться, поэтому старайтесь обеспечить хороший тепловой контакт мишени с фланцем-основанием. Для высокочастотного устройства магнетронного изделия: при необходимости (для толстых мишеней) перед монтажом фиксирующего кольца установите проставочное кольцо (см. п.12.1.11).

12.1.7. Если экран демонтировался, то установите экран изделия пазами на винты М3х8, ввернутые в торцевую поверхность основания изделия. Закрепите экран, завинтив винты М3х8 до упора.

12.1.8. Расстояние между анодом и фиксирующим кольцом мишени изделия должно находиться в пределах от 1 до 3 мм. Это расстояние регулируется перемещением экрана с анодом по пазам, находящимся в нижней части экрана. Направляющими служат винты М3х8, ввернутые в резьбовые отверстия, расположенные в торцевой поверхности основания. Эти же винты служат для фиксации экрана в заданном положении (для этого их необходимо завернуть до упора).

ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЙТЕ СОПРИКОСНОВЕНИЯ АНОДА И ФИКСИРУЮЩЕГО КОЛЬЦА. ЭТО ПРИВЕДЕТ К КОРОТКОМУ ЗАМЫКАНИЮ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ МАГНЕТРОНА.

12.1.9. Установите анод на экран изделия. При горизонтальном положении изделия (или при его наклоне на малые углы) фиксации анода на экране не предусмотрено.

12.1.10. Длина винтов крепления фиксирующего кольца рассчитана на толщину мишеней, указанную в разделе 5 («ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ»). Несмотря на то, что ООО «АВАКС» не гарантирует работу устройства магнетронного распыления с *любыми* мишенями большей толщины, однако, для мишеней из многих материалов, в том числе магнитных, *толщина мишени косвенного охлаждения может превышать указанную в п.5.* При этом благодаря оптимальным характеристикам магнитной системы, устройство магнетронного распыления будет функционировать абсолютно нормально. Например, толщина мишени из алюминия может достигать 7-8 мм. При использовании таких мишеней необходимы более длинные крепежные винты. Они могут быть изготовлены из немагнитной нержавеющей стали (например, 12Х18Н10Т). Основным требованием являются цилиндрические головки винтов, которые должны быть полностью скрыты в соответствующих углублениях фиксирующего кольца.

ВНИМАНИЕ! ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИШЕНЕЙ КОСВЕННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ С ТОЛЩИНОЙ, ПРЕВЫШАЮЩЕЙ УКАЗАННУЮ В РАЗДЕЛЕ «ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ» ВОЗМОЖНО, ОДНАКО ООО «АВАКС» НЕ РАССМАТРИВАЕТ ПРЕТЕНЗИИ, СВЯЗАННЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ТАКИХ МИШЕНЕЙ, ЕСЛИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕ СОГЛАСОВАНО С ООО «АВАКС».

12.1.11. В случае использования высокочастотного устройства магнетронного распыления для толстых мишеней между фиксирующим кольцом и фланцем-основанием мишени косвенного охлаждения необходимо использовать проставочные кольца из алюминия или нержавеющей стали, заполняющие пространство между указанными деталями для предотвращения паразитных разрядов.

12.2. ЗАМЕНА МИШЕНИ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

12.2.1. Перед тем как начать работы по замене мишени непосредственного охлаждения, осмотрите новую мишень. Сторона мишени, которая будет стоять ближе к магнитной системе не должна иметь повреждений (царапин и т.п.) в месте, в котором она будет контактировать с уплотнительным кольцом, обеспечивающим вакуум-плотное соединение мишени с корпусом изделия.

12.2.2. Выключите подачу жидкости, охлаждающей магнитную систему изделия. Отсоедините шланги от патрубков охлаждения и продуйте сжатым воздухом полость магнитной системы изделия для удаления охлаждающей жидкости. Процедура продувки позволяет уменьшить риск попадания охлаждающей жидкости в вакуумную камеру при демонтаже мишени непосредственного охлаждения.

12.2.3. Выполните действия, указанные в п.12.1.1, 12.1.2.

12.2.4. Снимите фиксирующее кольцо мишени непосредственного охлаждения, отвернув 8 винтов крепления фиксирующего кольца к корпусу магнетрона.

12.2.5. Осторожно снимите мишень с корпуса изделия, следя за тем, чтобы не повредить уплотнительное кольцо, расположенное в канавке корпуса изделия, а также избежать попадания охлаждающей жидкости в вакуумную камеру установки напыления.

12.2.6. Проверьте состояние уплотнительного кольца. Поместите новую мишень с фиксирующим кольцом на корпусе изделия. Фиксирующее кольцо закрепите на корпусе с помощью 8 винтов крепления. Подтягивание винтов следует осуществлять равномерно, обеспечивая вакуум плотное соединение мишени с корпусом изделия.

12.2.7. Выполните действия, указанные в п.12.1.7, 12.1.8.

12.1.8. В случае использования высокочастотного устройства магнетронного распыления для толстых мишеней между фиксирующим кольцом и корпусом необходимо

использовать проставочные кольца из алюминия или нержавеющей стали, заполняющие пространство между указанными деталями для предотвращения паразитных разрядов.

12.3. ЗАМЕНА МАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ

12.3.1. Выключите подачу жидкости, охлаждающей магнитную систему изделия. Отсоедините шланги от патрубков охлаждения и продуйте сжатым воздухом полость магнитной системы изделия для удаления охлаждающей жидкости. Процедура продувки позволяет уменьшить риск попадания охлаждающей жидкости в вакуумную камеру при демонтаже магнитной системы.

12.3.2. Выполните действия, указанные в п.12.1.1, 12.1.2.

12.3.3. В случае, если на корпусе изделия смонтирована мишень непосредственного охлаждения, выполните действия, указанные в п.12.2.3.-12.2.5. В случае, если на корпусе изделия смонтирована мишень косвенного охлаждения, выполните действия, указанные в п.12.1.1.-12.1.4., затем демонтируйте фланец-основание мишени косвенного охлаждения, отвернув 8 винтов крепления.

12.3.4. Для демонтажа магнитной системы потяните ее вверх до полного извлечения из корпуса. В случае затруднений при извлечении магнитной системы необходимо вывернуть два винта, расположенные в полости магнитной системы. Затем, ввернув в освободившиеся резьбовые отверстия два винта М5 большей длины, использовать их в качестве съемника: при равномерном затягивании этих винтов магнитная система будет выдавлена из корпуса изделия.

12.3.5. Перед монтажом новой магнитной системы (для ее поставки обратитесь в ООО «АВАКС») убедитесь, что упругий элемент, расположенный в углублении корпуса, позволит прижать новую магнитную систему к верхнему фланцу-основанию мишени косвенного охлаждения (или к мишени непосредственного охлаждения). При необходимости замените его.

12.3.6. Перед монтажом новой магнитной системы очистите водоохлаждаемую полость магнетрона от загрязнений.

12.3.6. Поместите новую магнитную систему в корпус изделия. Далее соберите устройство магнетронного распыления в обратном порядке.

12.3.7. По вопросам, связанным с заменой магнитной системы, обращайтесь в ООО «АВАКС».

13. ПРАВИЛА УПАКОВКИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ

13.1. Упаковка изделия производится в комплект тары. Изделие, компоненты, входящие в комплект поставки и техническая документация помещается в картонную коробку с плотным заполнением пространства между стенками и прибором прокладками из амортизирующего материала. После завершения процессов укладки коробка закрывается, запечатывается клеевой лентой и пломбируется наклейкой изготовителя.

13.2. На упаковочной коробке нанесены надписи и символы, которыми следует руководствоваться при транспортировке и хранении. Транспортирование изделия осуществляется с учетом предосторожностей, указанных на упаковке. Изделие должно транспортироваться в условиях, не превышающих заданных предельных значений: температура окружающей среды от -40°С до +40°С, относительная влажность воздуха не более 95%.

13.3. Допускается транспортировка изделия всеми видами транспорта при условии защиты от механических повреждений, прямого воздействия атмосферных осадков, пыли и солнечных лучей.

13.4. Изделие до ввода в эксплуатацию следует хранить в отапливаемом помещении в упаковке изготовителя при температурах окружающего воздуха 5-40°С и относительной влажности не более 80%. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, органических растворителей, а также агрессивных газов, вызывающих коррозию.

14. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения непринципиального характера в конструкцию и схему изделия без отражения их в техническом описании и инструкции по эксплуатации.

Права интеллектуальной собственности на разработку и выпуск устройств магнетронного распыления серий АВ 5100 и АВ5200 принадлежат ООО «АВАКС». Приобретая изделие, покупатель соглашается с тем, что он не будет предпринимать действий, связанных с копированием изделия или его частей с целью продажи и получения коммерческой прибыли. Такие действия, предпринятые без письменного разрешения ООО «АВАКС», будут расценены как нарушение прав ООО «АВАКС» на интеллектуальную собственность и преследоваться в соответствии с нормами Российского и международного законодательства.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Устройство магнетронного распыления АВ 5100/5200 изготовленное ООО «АВАКС» «_____»_____20___г. соответствует техническим характеристикам, изложенным в настоящем техническом описании и инструкции по эксплуатации. На основании акта проведения испытаний указанного прибора №_____ от «_____»_____200__г. указанное изделие признано годным для эксплуатации.

Изделие упаковано «_____»_____20___г. в соответствии с требованиями, предъявляемыми к хранению и транспортировке изделия.

Подписи лиц, ответственных за приемку:

Контролер:_____

Нач. ОТК:_____

М.П. «_____»_____20___г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

1. Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик устройства магнетронного распыления АВ 5100/АВ 5200 параметрам, приведенным в настоящем техническом описании при соблюдении потребителем правил ввода в эксплуатацию и текущей эксплуатации изделия, установленных разделами настоящей инструкции по эксплуатации.
2. Гарантийный срок эксплуатации изделия, установленный изготовителем составляет 12 месяцев с момента поставки изделия потребителю, но не более 36 месяцев с момента выпуска изделия, зафиксированного в разделе свидетельство о приемке и упаковке (ПРИЛОЖЕНИЕ 1).
3. Предприятие - изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранить выявленные дефекты или заменить вышедшие из строя части изделия либо все изделие целиком за исключением случаев, упомянутых в п.4 Приложения 2 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.
4. Гарантия изготовителя не распространяется на изделие в следующих случаях:
   - В случае нарушения условий хранения, транспортировки и эксплуатации изделия потребителем условиям, установленных техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, в том числе подключением к источникам питания, отличным от упомянутых в инструкции по эксплуатации;
   - В случае модификации изделия или его частей, не санкционированных производителем;
   - В случае наличия механических повреждений изделия, возникших после поставки изделия потребителю, в том числе возникших вследствие транспортировки;
   - При наличии следов ремонта или наладки неуполномоченным сервисным центром или попыток неквалифицированного вмешательства в конструкцию или схемы изделия,
   - В случае если дефект, повреждение или неисправность вызваны действием неодолимых сил, несчастными случаями, умышленными или неосторожными действиями потребителя, в том числе указанными в п.6 - 12 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации;
   - В случае если обнаружены следы попадания внутрь изделия посторонних предметов, веществ, жидкостей.
5. Гарантия изготовителя не распространяется на расходные материалы (уплотнительные кольца, изолирующие экраны).
6. В случае проведения изготовителем гарантийного ремонта изделия, гарантийный срок продлевается на период, в течение которого изготовитель осуществлял ремонт изделия.
7. Транспортные расходы по доставке прибора в гарантийный ремонт и обратно несет потребитель, если иное не оговорено условиями договора поставки.
8. Разработчиком и изготовителем изделий АВ 5100/АВ 5200 является:

Наши координаты:
Почтовый адрес: **194064 г. Санкт-Петербург**
Тихорецкий пр., **д.4,** лит.А, пом.28
ООО «АВАКС»
Электронная почта: **info@thinfilms.spb.ru**
Телефон: **+7 (812) 702-82-28, +7 (812) 927-05-72**
Факс: **+7 (812) 702-82-28; +7 (812) 297-02-41**

ВНИМАНИЕ!
В случае изменения контактных данных всю необходимую информацию о способах связи Вы всегда сможете найти на нашем сайте http://www.avacuum.ru или http://www.thinfilms.spb.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ РЕКЛАМАЦИЙ

1. В случае выявления неисправности изделия в период гарантийного срока потребитель должен составить акт, в котором должна быть отражена следующая информация:
   - заводской номер прибора, даты выпуска и ввода в эксплуатацию;
   - описание характера дефекта, особенностей его проявления и режимов эксплуатации, при которых выявленный дефект проявляется;
   - название организации - потребителя и ее реквизиты, включая информацию, необходимую для связи (адрес, факс, телефон, адрес электронной почты).

2. Потребитель несет ответственность за достоверность информации, изложенной в акте. Информация, изложенная в акте, должна быть подтверждена подписями ответственных лиц и печатью потребителя. Составленный акт должен быть приложен к изделию при передаче его изготовителю для гарантийного ремонта или передан уполномоченному представителю изготовителя, если таковой осуществляет гарантийный ремонт непосредственно у потребителя.

3. Для ускорения принятия решения изготовителем о необходимости гарантийного ремонта информация, изложенная в составленном потребителем акте, должна быть сообщена изготовителю любым из доступных способов: по почте, электронной почте, по факсу, телефону, через интернет-сайт.

Наши координаты:

Почтовый адрес: **194064 г. Санкт-Петербург**
Тихорецкий пр., **д.4,** лит.А, пом.28
ООО «АВАКС»
Электронная почта: **info@thinfilms.spb.ru**
Телефон: **+7 (812) 702-82-28, +7 (812) 927-05-72**
Факс: **+7 (812) 702-82-28; +7 (812) 297-02-41**

ВНИМАНИЕ!
В случае изменения контактных данных всю необходимую информацию о способах связи Вы всегда сможете найти на нашем сайте http://www.avacuum.ru или http://www.thinfilms.spb.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ 4.

ТИПОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ СТОЙКИ КРЕПЛЕНИЯ ОСНОВАНИЯ УСТРОЙСТВА МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ

П4.1. Верхняя часть штока крепления устройства магнетронного распыления должна иметь конструкцию, аналогичную приведенной на рис.П4.1.

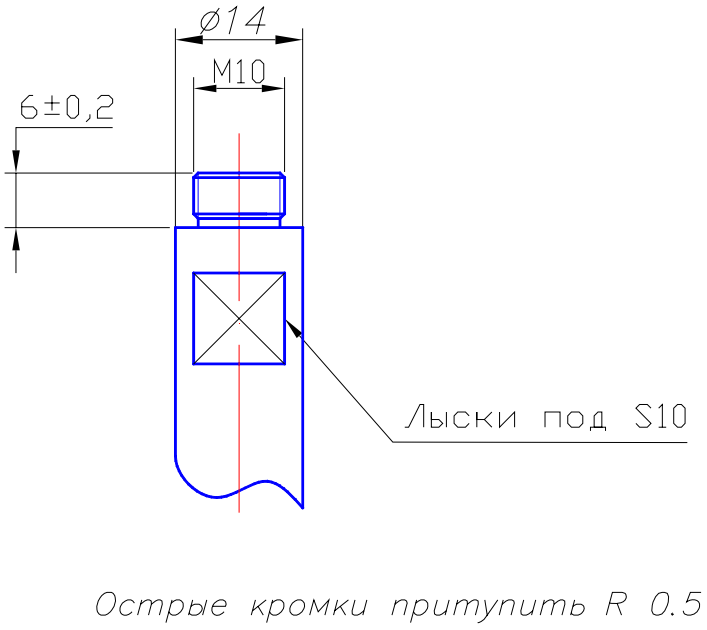

Рис.П4.1.
Конструкция верхней части штока крепления основания устройства магнетронного распыления

П4.2. На теле штока крепления устройства магнетронного распыления полезно предусмотреть лыски под гаечный ключ.

П4.3. Рекомендуемый материал штока крепления – нержавеющая сталь 12Х18Р10Т или аналогичная.

П4.4. При необходимости точной регулировки положения устройства магнетронного распыления в вакуумной камере можно использовать составной шток – в этом случае для предотвращения отворачивания не забудьте использовать контргайку.

П4.5. **ПОМНИТЕ, ЧТО ШТОК КРЕПЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ – ЭЛЕМЕНТ ЦЕПИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ АНОДА ИЗДЕЛИЯ. ПОЭТОМУ ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЕГО К ОСНОВАНИЮ МАГНЕТРОНА И КОНСТРУКЦИОННЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ВАКУУМНОЙ КАМЕРЕ ДОЛЖНО ОБЕСПЕЧИВАТЬ НАДЕЖНЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КОНТАКТ.**