

Акционерное общество
«Завод ПРОТОН»

**СИСТЕМА
МАГНЕТРОННОГО
НАПЫЛЕНИЯ
«МАГ-2000»**

ПАСПОРТ

Москва – 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	3
2	НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	3
3	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА РАБОТЫ	4
4	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
5	КОМПЛЕКТАЦИЯ	5
6	УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ	6
7	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	6
8	ПОРЯДОК РАБОТЫ	8
9	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	10
10	СВЕДЕНИЯ О ГАРАНТИИ	12
11	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ЗАВОДСКОЙ ПОДГОТОВКЕ И ПРИЁМКЕ	13
12	СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТАХ	13

1 ВВЕДЕНИЕ

Паспорт на оборудование **«Система магнетронного напыления МАГ-2000»** содержит назначение, область применения, краткое описание принципа работы, технических характеристик, состава, комплектности и условий его хранения, транспортировки и эксплуатации, руководство по подготовке к работе и по порядку работы, описание порядка технического обслуживания, свидетельство о заводской подготовке и приемке, сведения о гарантии, а также раздел для занесения сведений о выполненных ремонтах.

«Система магнетронного напыления МАГ-2000» является сложным техническим оборудованием, требующим аккуратного и грамотного обращения, поэтому при его эксплуатации необходимо обязательно руководствоваться паспортом, для чего всегда держать паспорт рядом с оборудованием. Паспорт также рекомендуется предъявлять заводу-изготовителю для занесения и заверения печатью сведений о возникших в процессе эксплуатации неисправностях и их ремонте.

Завод-изготовитель постоянно ведет работы по усовершенствованию оборудования, поэтому Ваш экземпляр оборудования может иметь незначительные конструктивные или схемные несоответствия настоящему паспорту, не влияющие на работу оборудования.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

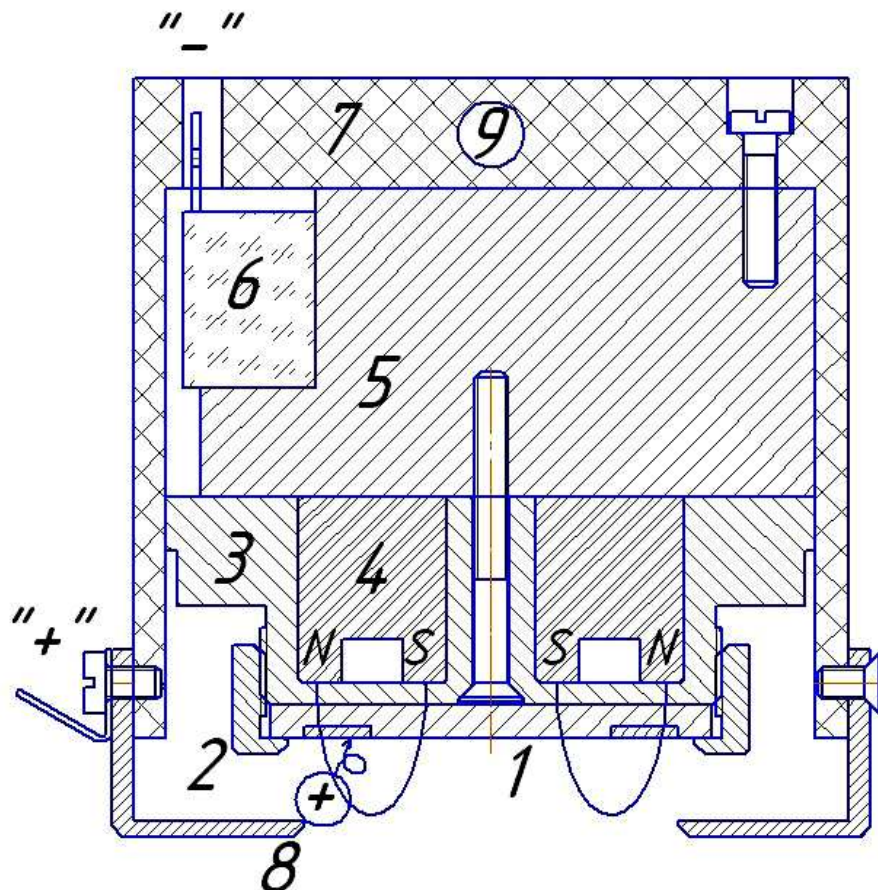
«Система магнетронного напыления МАГ-2000» предназначена для напыления сверхтонких равномерных пленок различных материалов на образцы широкого диапазона по составу и форме как с целью получения самих пленок, так и для возможности последующего изучения образцов в сканирующих электронных или зондовых микроскопах.

«Система магнетронного напыления МАГ-2000» допускает применение составной мишени для нанесения пленок, состоящих из разных материалов, а также допускает одновременную работу с одной или несколькими такими же системами для нанесения пленок, имеющих разнородную, в том числе слоистую структуру.

«Система магнетронного напыления МАГ-2000» имеет как технологическое, так и научное применение, в том числе по изучению физики процессов образования тонких пленок или отдельных кластеров из одного или нескольких материалов.

3. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА РАБОТЫ

«Система магнетронного напыления МАГ-2000» работает по принципу распыления в вакууме материала твердой мишени путем бомбардировки его ионами инертного газа и осаждением выбитых из мишени атомов на подложку. «Система магнетронного напыления МАГ-2000» состоит из магнетрона и блока электроники. На рисунке ниже приведена схема магнетрона этой системы.



Твердая мишень 1 в виде диска диаметром 40 мм притянута гайкой 2 из нержавеющей стали к алюминиевой обойме 3, в которой вставлен цилиндрический магнит 4 с полюсными выступами. Обойма 3 соединена с теплонакопительным алюминиевым телом 5, имеющим термопредохранитель 6, через который на мишень подается «минус». Весь магнетрон заключен в изолирующую фторопластовую оболочку 7 с отверстием 9 для закрепление магнетрона на оси кронштейна. К оболочке 7 крепится экран 8 из нержавеющей стали, на который подается «плюс».

При подпускании аргона в вакуумную камеру, где установлен магнетрон, оказавшиеся на острие экрана 8 атомы аргона ионизируются поданным на экран напряжением +1200В. Они притягиваются и летят к мишени 1, на которую подан «минус», причем магнитное поле закручивает их, они сталкиваются с большим количеством атомов аргона, ионизируют их ударением, и вместе с ними лавиной летят на мишень, выбивая атомы мишени преимущественно из показанной на рисунке области в виде кольца. Выбитые атомы мишени падают вниз, медленно опускаясь на подставляемую под магнетрон подложку и равномерно рассредоточиваясь по ней.

Наличие магнитного поля позволяет магнетрону использовать малое количество аргона ввиду вовлечения большего процента его атомов в процесс ионизации из-за закручивания первично ионизированных ионов магнитным полем. Малое количество аргона хорошо тем, что оно содержит соответственно и малое количество атомов примесей, загрязняющих и окисляющих подложку.

4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Тип магнетрона – уравновешенный магнетрон постоянного тока
- Рабочая мощность магнетрона (точка стабилизации) – 20 Вт
- Предельное отклонение стабилизации мощности магнетрона при изменении давления или сетевого напряжения – не более 2 Вт
- Напряжение зажигания магнетрона, не менее – 1200 В
- Давление аргоновой атмосфера для зажигания магнетрона – от 10^{-4} до 10^{-2} мбар
- Напряжение рабочей точки магнетрона – от 200 до 400 В
- Давление аргоновой атмосферы для работы магнетрона – от 10^{-4} до 10^{-1} мбар
- Диаметр мишени магнетрона – от 39,5 мм до 39,8 мм
- Толщина мишени магнетрона – от 0.1 до 3 мм
- Разновидности материалов магнетрона – все электропроводные и легированные полупроводниковые материалы
- Габариты магнетрона, не более – диаметр 70 мм, длина 70 мм
- Вес магнетрона, не более – 0.85 кг
- Диапазон задания времени напыления таймером блока управления – от 5 до 299 секунд
- Скорость напыления (при вольфрамовой мишени и расстоянии 70 мм от нее до образца) – 1 Ангстрем в секунду (увеличивается до 10 раз при приближении образца к мишени на расстояние до 15-20 мм)
- Длина соединительного кабеля магнетрона, не менее – 2 м
- Габариты блока управления магнетрона, не более – 180x120x80мм
- Вес блока управления магнетрона - не более 2 кг

5. КОМПЛЕКТАЦИЯ

Магнетрон постоянного тока	1 шт.
Мишень W (вольфрам) чистота 99,5% (при заказе)	1 шт.
Мишень Mo (молибден) чистота 99,5% (при заказе)	1 шт.
Паста теплопроводная КТП-8 для мишеней	1 шт.
Ось для крепления магнетрона на штативе вакуумной камеры	1 шт.
Блок управления магнетроном с сетевым и соединительным кабелями	1 шт.
Паспорт	1 экз.

6. УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Условия транспортирования и хранения в заводской упаковке должны соответствовать требованиям категории I по ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды», требованиям степени защиты IP55 по ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками», требованиям ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов», а также требованиям ГОСТ 13762-86 «Средства измерений и контроля линейных и угловых размеров. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение». Допускается транспортировка ж/д-, авто- и авиа- транспортом.

6.2. Заводская упаковка должна быть выполнена по ГОСТ 14192-96, в виде одной коробки, на которую должны быть нанесены: наименование, заводской номер со сведениями о годе, месяце изготовления и порядковом номере, наименование заказчика, номер и дату заказа, наименование завода-изготовителя, номер места и общее количество мест, а также манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-96. Срок хранения в заводской упаковке – 3 (Три) года.

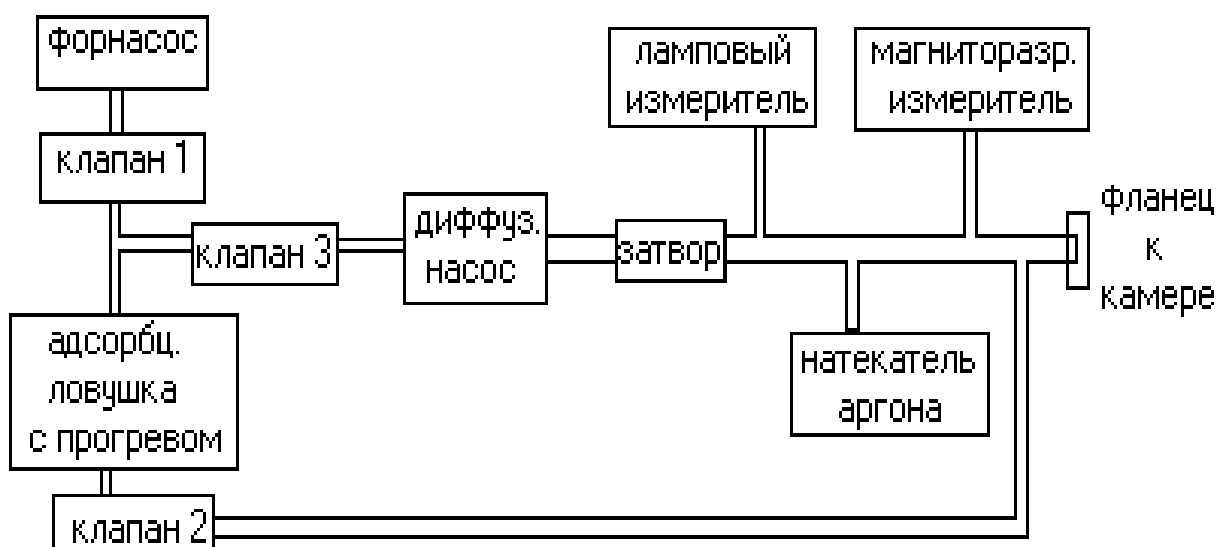
6.3 Основными условиями эксплуатации являются условия, указанные в п.4 «Основные технические характеристики», с соблюдением правил подготовки, работы и технического обслуживания по настоящему паспорту.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

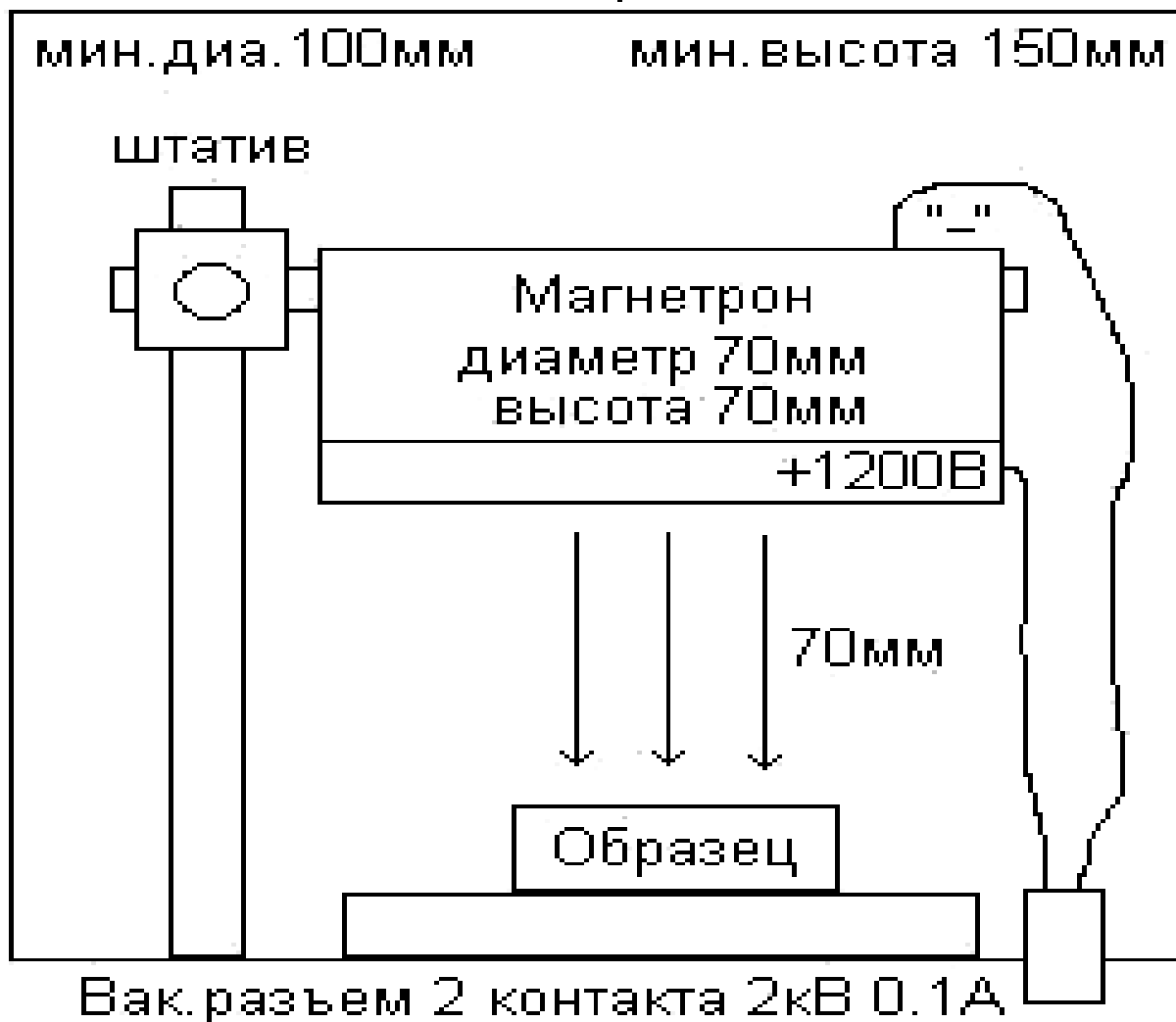
7.1. Если при хранении или транспортировке температура и относительная влажность выходила за рамки условий транспортировки и хранения, перед распаковкой оборудование необходимо выдержать в допустимых условиях хранения более 12 часов.

7.2. Необходимо убедиться в целостности тары, а после вскрытия тары убедиться в комплектности, целостности упаковки составляющих и отсутствии на них наружных дефектов. В случае обнаружения несоответствий необходимо незамедлительно сообщить об этом заводу-изготовителю.

7.3. Необходимо внедрить магнетрон в камеру вакуумную камеру типа ВУП-5(6), имеющую откачку до вакуума 10^{-5} мбар с последующим подпуском аргона до давления 10^{-3} мбар для «зажигания» магнетрона. Ориентировочный функциональный чертеж откачной системы и расположение магнетрона в камере показаны на рисунках ниже:



Камера



Магнетрон не нуждается в водяном охлаждении ввиду его низкой мощности, что выгодно отличает его от всех других магнетронов, т.к. ввод водяной прокачки внутрь вакуумной камеры обычно представляет собой дополнительные трудности. Образец, на который производится напыление, в общем случае не нуждается в подогреве, однако для получения наиболее тонких сплошных плёнок на уровне 10-20 Ангстрем под образец желательно ставить нагреватель до 100-120 С и прогреть образец несколько минут.

Электрическое соединение блока электроники к магнетрону необходимо произвести двужильным черно-красным шнуром, выходящим из блока электроники на магнетрон. Необходимо разрезать этот шнур, соединив далее его жилы черную-с-черной и красную-с-красной через вакуумный разъем на камере. Места пайки проводов к разъемам с обеих сторон надо тщательно закрыть кембриком во избежание электрического пробоя через воздух или плазму, а также для того чтобы не возникло короткое замыкание жил между собой за счет напыления на вакуумную часть разъема проводящей пленки самим магнетроном.

Красную жилу с красной 4.8мм клеммой на конце надо надеть на ножевой разъем внизу на экране магнетрона, а черную жилу с синим разъемом надо надеть на ножевой разъем в отверстии сверху во фторопластовом экране магнетрона.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Установить образец, закрыть колпак камеры, откачать камеру до вакуума 10^{-5} мбар, прогреть образец (при наличии нагревательного столика)

8.2. Включить электронный блок переводом тумблера «Сеть» в положение «1», при этом загорится подсветка этого тумблера и светодиод «Питание» (под кнопкой «Пуск»)

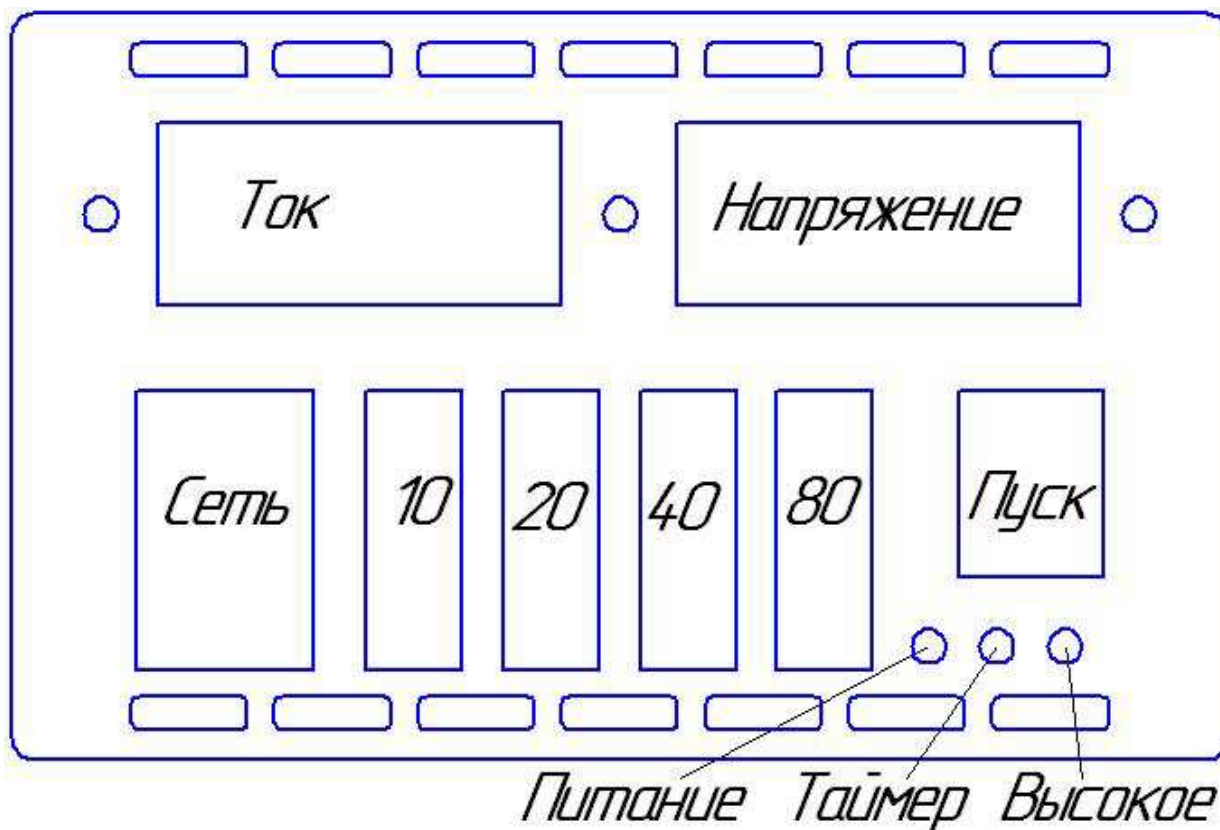
8.3. Тумблерами «10», «20», «40» и «80» установить необходимое время напыления, которое равно $10\text{с} + 10\text{с}$ (если тумблер «10» в положении «0») + 20с (если тумблер «20» в положении «0») + 40с (если тумблер «40» в положении «0») + 80с (если тумблер «80» в положении «0») (справочно: положение «0» - при нажатии на нижнюю часть тумблера)

8.4. Закрыть затвор камеры, отсоединив этим камеру от системы откачки, подпустить аргон в камеру до давления 10^{-3} мбар

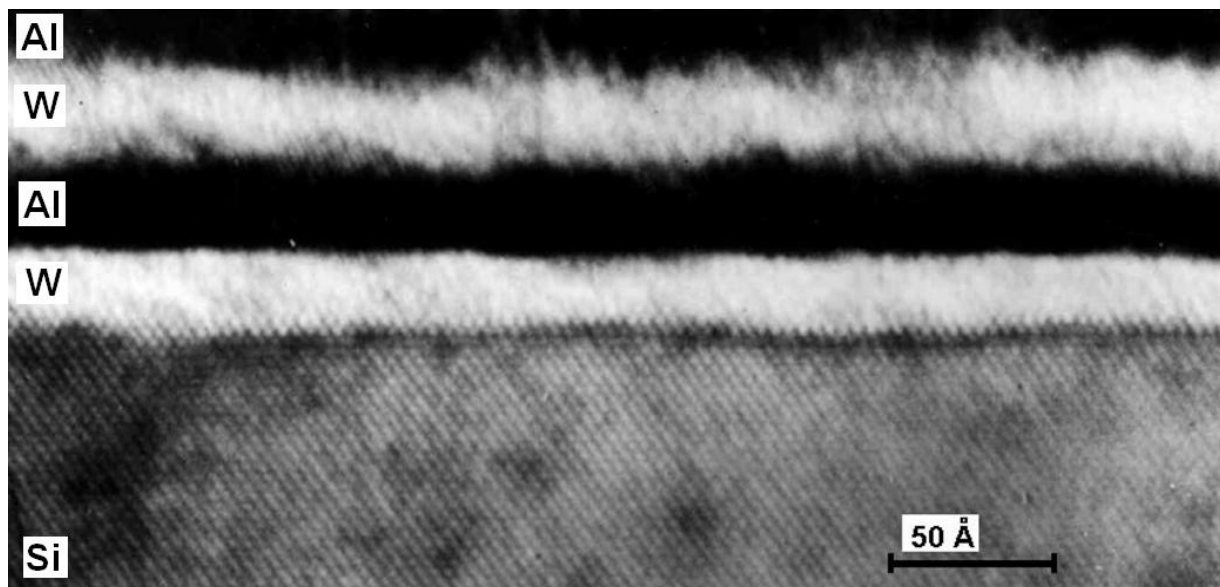
8.5. Нажать и отпустить кнопку «Пуск», при этом загорятся два светодиода «Таймер» и «Высокое» под кнопкой «Пуск», стрелка индикатора «Напряжение» кратковременно скакнет в крайнее правое положение (1200В) и сразу же, одновременно с зажиганием магнетрона, опустится до положения $\frac{1}{4}$ шкалы (300В). Стрелка индикатора «Ток» при зажигании магнетрона установится в $\frac{3}{4}$ шкалы (70мА).

8.6. Следить за давлением вакуума в процессе напыления. Изменение давления в пределах 1×10^{-3} мбар - 5×10^{-3} мбар не сильно сказывается на напылении, при этом электроника будет поддерживать постоянство выходной мощности (произведение тока на напряжение) на магнетрон, а свечение магнетрона будет иметь фиолетовый оттенок. Если давление увеличится, например, из-за натекания атмосферы или аргона в камеру, свечение приобретет розовый оттенок и стрелка тока установится в конец шкалы – при этом надо отключить электронику, переведя тумблер «Сеть» в состояние «0».

8.7. По окончании времени выдержки электроника отключит питание на магнетроне. Можно напустить в камеру атмосферу и достать образец, а можно выждать время для охлаждения магнетрона, в 2-3 раза большее чем время напыления, и заново провести напыление (п.8.5). Если магнетрон нагреется выше $+75\text{C}$, он сам автоматически отключится (в него встроено термореле), и далее сам включится при охлаждении до 60C .



При расстоянии между магнетроном и мишенью 70 мм с вольфрамовой мишенью при давлении аргона 1×10^{-3} мбар в процессе напыления скорость напыления будет составлять около 1 Ангстрема в секунду, а диаметр пятна равномерного напыления, на границе которого спад толщины плёнки составляет не более 20%, будет достигать 50 мм. При этом достигается сплошность покрытия 10 Ангстрем (на вольфраме и графите), а поочередное напыление слоев дает качественные многослойные покрытия как показано на рисунке ниже (кадр с просвечивающего электронного микроскопа, утоненный скол образца, видна атомная решетка подложки кремния)



Такое напыление имеет смысл делать для исследования образцов в зондовых микроскопах, как в режиме СТМ (сканирующего туннельного микроскопа), так и в режиме АСМ (атомно-силового микроскопа).

Режим СТМ имеет самое высокое разрешение из всех режимов сканирующей зондовой микроскопии из-за наибольшей остроты зонда. Зондом в режиме СТМ является шнур туннельного тока, идущего между иглой и образцом, с диаметром шнура от 5 Ангстрем в естественной атмосфере до 0.02 Ангстрем в сверхвысоком вакууме 10^{-11} мбар. Игла с радиусом острия 10-20 Ангстрем делается простым методом обрезки платиновой проволоки ножницами, с учетом возможности 20-50-кратной обрезки и стоимости в 0.1 доллара за отрезок платиновой проволоки диаметром 0.4мм и длиной 10 мм, метод СТМ является наилучшим. Существенное ограничение применимости СТМ – необходимость в наличии проводимости образца – обходится напылением тонкой пленки. Причем, если исходя из здравого смысла, можно полагать что под пленкой толщиной, скажем, 20 Ангстрем, будут проглядываться объекты размерностью более 20 Ангстрем, то на практике оказывается лучше – проглядываются объекты размерностью в 5 раз меньше толщины пленки. Таким образом, если магнетроном нанести равномерную пленку толщиной 20 Ангстрем (равномерно нанести 10 Ангстрем проблематичнее – надо еще греть образец), то мы будем методом СТМ наблюдать объекты начиная с 4 Ангстрем, что гораздо, на порядок лучше чем то, что дает метод АСМЮ распространившийся как раз из-за отсутствия ограничения по проводимости образца, но имеющий минусы и в виде дороговизны зондов, и в виде гораздо большей сложности, и в виде наличия большого количества артефактов (искажений) реальной структуры образца.

Для режима АСМ, однако, применение магнетронного напыления также дает плюсы в некоторых случаях. В режиме АСМ зонд получает информацию о поверхности образца

путём механического контакта с ней. Если на образце есть плохо закреплённые объекты, в том числе пыль, они не смотрятся, так как катаются под острием. Магнетронное напыление, обладающее уникальным свойством инвариантности толщины (пленка имеет почти одинаковую толщину на любых углах поверхности, в том числе отрицательных, например, под частицами), закрепляет частицы к подложке. Также, если образец мягкий (органика, биоорганика), он искажается либо из-за проминания его иглой в режиме контактного АСМ, либо смотрится с невысоким разрешением в бесконтактных вибромодах. Магнетронное нанесение панцирно-жесткой пленки дает возможность смотреть мягкий образец в контактной АСМ-моду с высоким разрешением. Кроме того, есть случаи, когда образец изменяется в процессе снятия даже одного кадра, например, при наблюдении процесса проникновения вируса в клетку через ее оболочку. Тогда напыление панцирно-жесткой пленки останавливает эти процессы. Здесь также используется еще одно уникальное свойство магнетронного напыления – температура напыляемых на образец атомов невысока и позволяет не разрушать биообъекты, например, не происходит денатурации белков, денатурирующих при температурах 42С.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание заключается в необходимости смены мишеней и в необходимости поддержания магнетрона в чистом состоянии для возможности его работы в вакууме. При случайном загрязнении магнетрона, например, при смене мишени, его необходимо протереть мягкой хлопчатобумажной тканью, смоченной чистым этиловым спиртом.

Для установки или смены мишени необходимо сделать следующие операции.

1. Снять экран магнетрона – отвернуть четыре винта М3 по кругу экрана, предварительно отсоединив провод от экрана
2. Отвернуть накидную гайку, прижимающую мишень
3. Снять мишень, очистить основание магнетрона от старой теплопроводной пасты
4. Нанести новую теплопроводную пасту (КПТ-8) равномерным слоем на основание магнетрона, и прижать к нему новую мишень, начиная с одного конца и далее так, чтобы из-под мишени вышли все пузырьки воздуха. Если паста выдавится из-под мишени, снять эту пасту. Необходимо стремиться к минимальной толщине пасты, чтобы обеспечить лучший тепловой контакт мишени с магнетроном
5. Завернуть накидную гайку, прижимающую мишень
6. Привинтить экран четырьмя винтами М3, не прилагая усилий к трем винтам, завинчивающимся во фторопласт, и прилагая достаточное усилие к винту, завинчиваемому в стальной экран.

Мишень магнетрона должна представлять собой диск толщиной от 10 мкм (фольга) до 4 мм и диаметром в пределах 39,5...39,8 мм. Прилегающая к магнетрону поверхность мишени должна иметь отклонение от плоскостности не более 0,1 мм, чтобы плотно прилегать к поверхности магнетрона. При использовании фольги её рекомендуется прикатать, чтобы из-под фольги вышли все пузырьки воздуха. Для фольги это особенно актуально: из-за бомбардировки мишени ионами в том месте, где под фольгой нет контакта с магнетроном из-за пузырька воздуха, фольга может сильно нагреться и расплавиться, т.к. у неё нет оттока тепла также и вдоль самой фольги из-за её малой толщины.

Для выбора материала мишени необходимо привести следующие сведения. Некоторые материалы, например, тантал, несмотря на то что стоят в периодической таблице рядом с работающими в качестве мишени элементами, пылятся плохо из-за большой работы выхода. С точки зрения хорошего распыления с мишени хорошо работают следующие материалы (из протестированных нами):

1. Вольфрам (толщина сплошной плёнки от 8 Ангстрем, зерно около 5 Ангстрем)
2. Графит (толщина сплошной плёнки от 10 Ангстрем, зерно около 5 Ангстрем)
3. Золото
4. Алюминий
5. Медь
6. Кремний (немного легированный, например, пластины КДБ-10)

Вольфрам даёт наиболее тонкую и жёсткую плёнку, при подогреве образца сплошную начиная с 8 Ангстрем, однако она быстро окисляется. Если в камере есть течи и подсос атмосферного кислорода, а также если подпускаемый аргон недостаточно чист, атомы вольфрама окисляются, не успевая долететь от мишени до образца. При этом на образце, например, из стекла, наблюдается затемнение, говорящее о напылении какой-то плёнки, но электропроводности плёнки при измерении тестером нет. Окисление вольфрамовой плёнки, даже если она и сформировалась без окисления в камере, неудобно и для последующего использования – она может окислиться в дальнейшем, например, в процессе исследования образца в СТМ или АСМ. Однако воспользоваться хорошими свойствами вольфрама по толщине и твёрдости всё-таки можно – для этого на диск вольфрамовой мишени можно приклеить токопроводящим клеем (на эпоксидной основе) пластинку графита толщиной 0.5..1 мм и размерами от 6/6 до 10/10 мм, отчистив после отвердевания облой клея, вылезший из-под графита. Край графитовой пластинки должен отстоять на 3-4 мм от края мишени (диска), т.к., во-первых, край мишени используется для её крепления и, во-вторых, из мишени выбиваются атомы только в кольце между диаметрами от 22 до 34 мм, где есть выход силовых магнитных линий и куда и нужно поместить графит. Пластика графита размерами 8/8 мм будет занимать примерно 10% от используемой площади мишени, и на образец будут падать атомы вольфрама и углерода, не связанные между собой химическими связями. Однако именно такая плёнка W90%/C10% обладает при сохранении присущих вольфраму качеств по минимальности толщины и максимальной жёсткости ещё и качеством неподверженности окислению в течении длительного времени – до нескольких месяцев.

Плёнка из чистого графита имеет почти такие же хорошие параметры по минимальной толщине сплошной плёнки (10 Ангстрем), но имеет одно плохое свойство. Как и любой образец графита, она состоит из микро-зёрен графита, в которых упаковка атомов углерода имеет слоистую структуру с гексагональной упаковкой атомов в слое. Отдельные атомы, находящиеся на наружной площадке верхнего слоя кристаллита, не имеют ковалентной связи с зерном, и очень подвижны. Они прыгают на острия и СТМ, и АСМ – зондов, налипают на них и мешают работе СТМ и АСМ.

Золото имеет плохое свойство с течением времени после напыления собираться в наночастицы ввиду того, что оно имеет низкую температуру плавления, комнатная температура для него довольно близка к температуре плавления, и атомы золота довольно подвижны, поэтому при напылении они собираются в отдельные наночастицы, которые сливаются в сплошную пленку только при толщине напыления более 200-500 нм. Лишь некоторые поверхности, например, обработанные в вакууме за несколько секунд до напыления ионным травлением, могут настолько сильно закреплять на себе

напыляемые атомы золота, что они не отрываются от поверхности и не собираются в самостоятельные капли – наночастицы.

Работа с магнитными материалами в качестве мишени на данном магнетроне невозможна. Это уравновешенный магнетрон, у него нет дополнительных электростатических электродов или магнитных систем, позволяющих увести магнитные атомы от притяжения к магнитной системы магнетрона, располагающейся в магнетроне под мишенью. На рисунке ниже показана мишень из никеля (магнитный материал) после работы в магнетроне – видны круговые следы от атомов никеля, выбитых ионами аргона и обратно возвращенных на мишень магнитной системой магнетрона.



10. СВЕДЕНИЯ О ГАРАНТИИ

Завод-изготовитель гарантирует соответствие «**Системы магнетронного напыления МАГ-2000**» основным техническим характеристикам при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации. Гарантия распространяется только на магнетрон и блок электроники. Срок гарантии - 1 месяц от даты поставки, указанной в данном паспорте. Гарантийным случаем не является неисправность, возникшая при нештатном запуске магнетрона без ожидания его остывания путем выключения - включения питания. Гарантийное обслуживание производится по адресу завода-изготовителя: 124498, Москва, Зеленоград, площадь Шокина, 1, стр.6, АО «Завод ПРОТОН», телефон (495) 364-60-93. Для осуществления ремонта требуется предоставление магнетрона, блока электроники и паспорта с датой поставки, заверенной печатью завода-изготовителя. Доставка по адресу завода-изготовителя для выполнения гарантийного обслуживания, а также обратный его вывоз осуществляется силами и за счёт владельца «**Системы магнетронного напыления МАГ-2000**».

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ЗАВОДСКОЙ ПОДГОТОВКЕ И ПРИЕМКЕ

«Система магнетронного напыления МАГ-2000» успешно прошла предпродажную подготовку и заводскую приемку.

Заводской номер: № _____

Дата поставки: «_____» _____ 20 ____ г.

Подпись лица, ответственного за приемку: _____ / _____ /

12. СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТАХ

Дата принятия в ремонт	Характер неисправности	Дата выдачи из ремонта	Дата продления гарантии
«_____» _____ 20 ____ г.		«_____» _____ 20 ____ г.	«_____» _____ 20 ____ г.
«_____» _____ 20 ____ г.		«_____» _____ 20 ____ г.	«_____» _____ 20 ____ г.
«_____» _____ 20 ____ г.		«_____» _____ 20 ____ г.	«_____» _____ 20 ____ г.