

# УСТАНОВКА КОНФОКАЛЬНОГО МАГНЕТРОННОГО НАПЫЛЕНИЯ «Батискаф-1»

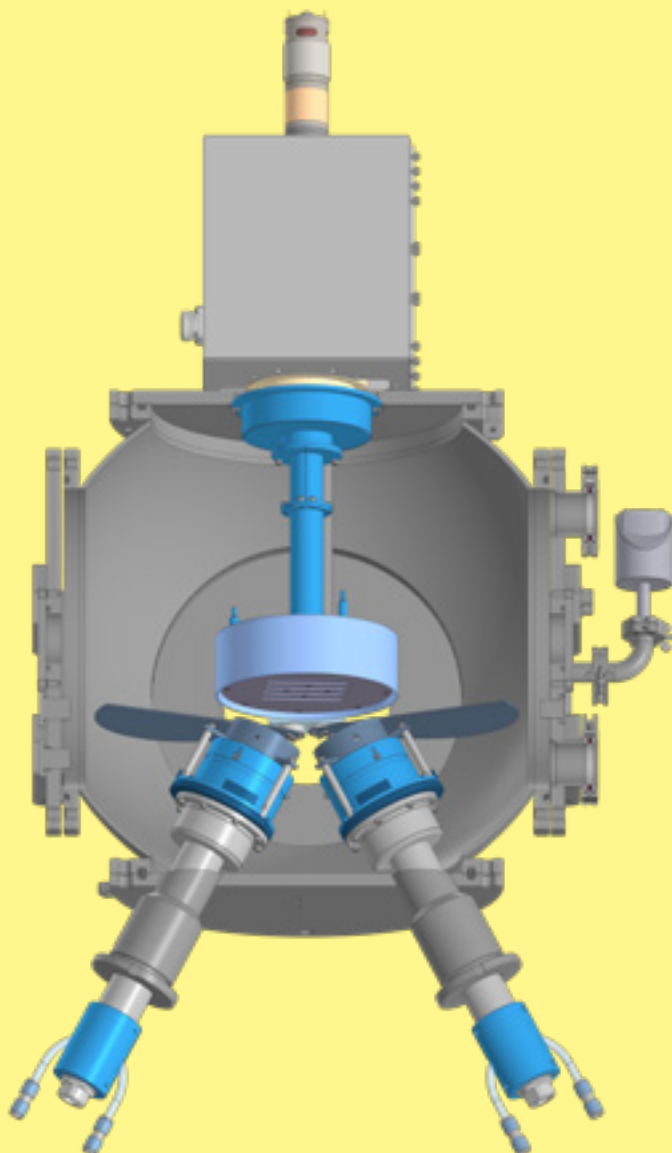


Установка «Батискаф-1» предназначена для нанесения:

- пленочных покрытий электропроводящих материалов (металлы, полупроводники) и их соединений магнетронным распылением на постоянном токе (режим DC, в том числе DC импульсный, частота  $1 \div 100$  кГц) изготовленных из них мишеней в среде рабочего газа (аргон) или его смеси с реактивным газом (кислород, азот и др.);
- пленочных покрытий диэлектрических материалов ВЧ магнетронным распылением (режим RF, частота 13.56 МГц) изготовленных из них мишеней в среде рабочего газа (аргон);
- пленочных покрытий любых материалов с точки зрения их электропроводности и состава (в том числе многокомпонентных композиционных материалов) ВЧ магнетронным распылением (режим RF, частота 13.56 МГц) изготовленных из них мишеней в среде рабочего газа (аргон или его смеси с другими газами), если физико-химические свойства этих материалов позволяют изготовить мишени, пригодные для распыления.

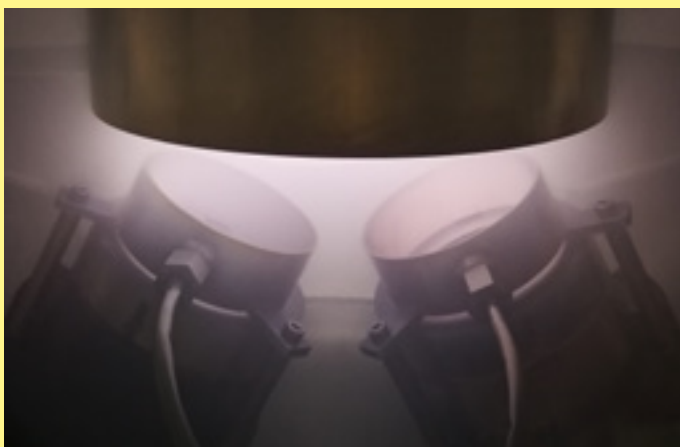
Установка «Батискаф-1» обеспечивает проведение следующих подготовительных и технологических операций:

- загрузка напыляемой подложки на подложкодержатель;
- высоковакуумная безмасляная откачка вакуумной технологической камеры;
- предварительная ионно-плазменная очистка подложкодержателя (в том числе при закрытой заслонке подложкодержателя) при подаче отрицательного постоянного напряжения или ВЧ напряжения смещения (RF bias) в режиме:
  - высоковакуумной откачки - при напуске рабочих газов (аргон, кислород) при давлении  $\leq 5 \times 10^{-2}$  Торр;
  - форвакуумной откачки - в среде остаточных газов при давлении  $1 \times 10^{-2} \div 1 \times 10^{-1}$  Торр (а также с поддувом рабочего газа);
- напуск рабочих газов (аргон, кислород) в разрядную область магнетронов;
- дросселирование откачки перед напуском рабочих газов для напыления;
- предварительный отпыл мишеней 2-х магнетронов на заслонку подложкодержателя;
- конфокальное магнетронное напыление пленок на подложку при вращении подложкодержателя вокруг своей оси в режимах:
  - DC: любым из 2-х конфокальных магнетронов (левым или правым);
  - RF: одним (левым или правым) или двумя магнетронами одновременно (каждый от своего ВЧ генератора);
- магнетронное напыление любым из 2-х конфокальных магнетронов в режиме RF с подачей отрицательного ВЧ напряжения смещения (RF bias) на подложкодержатель;
- реактивное напыление соединений (оксидов, нитридов и пр.) электропроводящих материалов на постоянном токе (режим DC, в том числе DC импульсный, частота  $1 \div 100$  кГц) со стабилизацией общего давления смеси газов (парциального давления реактивного газа) по мембранно-емкостному датчику давления (работа от блока БУРГ-1).



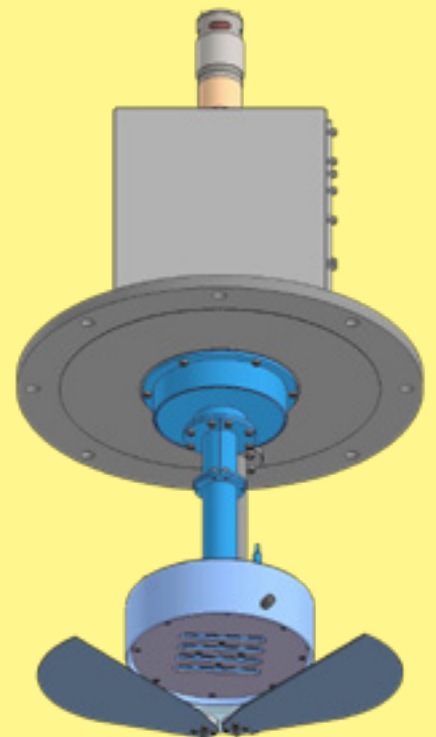
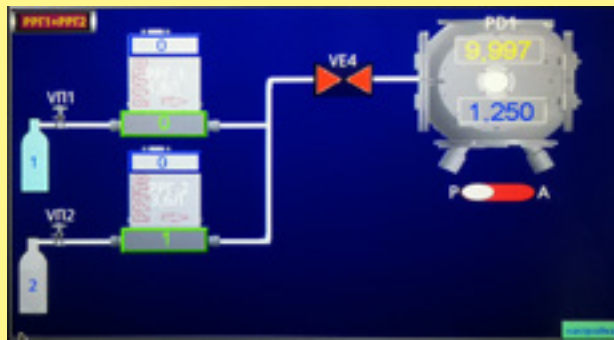
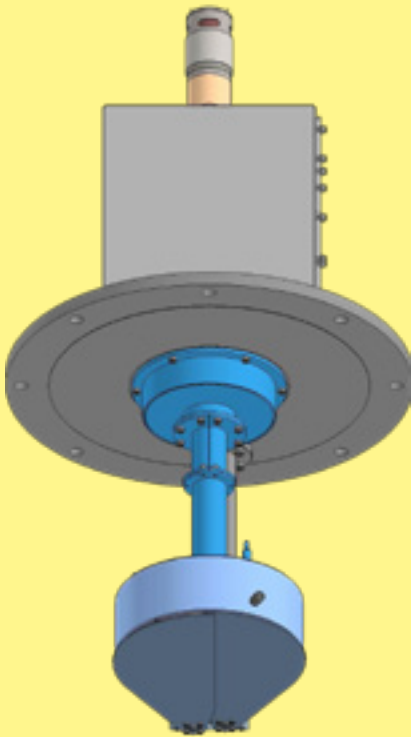
Напылительную систему установки составляют:

- два конфокально ориентированных универсальных DC/RF магнетрона PM1-2д-02A/RF (диаметр мишени 50 мм/2");
- водоохлаждаемый DC/RF подложкодержатель SH-150-WR/RF с приводом вращения;
- заслонка подложкодержателя с приводом поворота;



|  |  |
|--|--|
| Размеры (внутренние) вакуумной технологической камеры, мм  | Сфера Ø520, усечена 6-ю портами Ду 290   |
| Размеры (внешние) вакуумной технологической камеры между присоединительными портами (длина×ширина×высота), мм  | 470×470×470  |
| Скорость откачки спирального насоса, л/сек   | 9.7  |
| Скорость откачки турбомолекулярного насоса, л/сек  | 230×2  |
| Предельное остаточное давление в вакуумной камере, Торр (Па)   | $<1 \times 10^{-5}$ ( $<1.33 \times 10^{-3}$ )   |
| Дроссельная заслонка на 2 положения: открыто/закрыто   | есть   |
| Максимальный диаметр подложкодержателя/загружаемой подложки на подложкодержателе, мм   | Ø165/≤Ø150   |
| Скорость вращения подложкодержателя, об/мин  | 60   |
| Расход газа по каналам напуска (РРГ):<br>- аргон (100% шкалы), л/час;<br>- кислород (100% шкалы), л/час  | 3.6<br>1.8   |
| Параметры процесса ионно-плазменной очистки в режиме форвакуумной откачки<br>- для RF режима:<br>- рабочее давление, Торр (Па);<br>- падающая ВЧ мощность, Вт;<br>- отраженная ВЧ мощность, %<br>- для DC режима:<br>- рабочее давление, Торр (Па);<br>- напряжение разряда, В;<br>- ток разряда (в аргоне), мА  | $1 \times 10^{-2} \div 1 \times 10^{-1}$<br><300<br>≤1<br>$1 \times 10^{-2} \div 1 \times 10^{-1}$<br>≤1000<br>≤100                      |
| Параметры процесса ионно-плазменной очистки в режиме высоковакуумной откачки (с дросселированием):<br>- для RF режима:<br>- рабочее давление, Торр;<br>- прямая ВЧ мощность, Вт;<br>- отраженная ВЧ мощность, %<br>- для DC режима:<br>- рабочее давление, Торр;<br>- напряжение разряда, В;<br>- ток разряда, мА  | $\leq 5 \times 10^{-2}$<br><300<br>≤1<br>$\leq 5 \times 10^{-2}$<br>≤1000<br>≤100  |
| Размеры мишеней магнетронов:<br>- диаметр, мм (дюйм);<br>- толщина, мм (дюйм)  | Ø50÷Ø50.8(2")<br>3÷6.25(0.25")   |
| Параметры процесса напыления:<br>- для RF режима:<br>- рабочее давление, Торр (Па);<br>- прямая ВЧ мощность, Вт;<br>- отраженная ВЧ мощность, Вт<br>- для DC режима:<br>- рабочее давление, Торр (Па);<br>- напряжение разряда, В;<br>- ток разряда, А;<br>- диапазон регулирования частоты импульсов/шаг регулирования, кГц/Гц<br>- диапазон регулирования длительности положительного импульса/ шаг регулирования, мкс | $1 \times 10^{-3} \div 5 \times 10^{-2}$<br><300<br>≤1<br>$1 \times 10^{-3} \div 5 \times 10^{-2}$<br>≤1000<br>≤1.5<br>1÷100/1<br>3÷50/1 |
| Толщина напыляемых пленок, мкм   | 0.0001÷10.0  |
| Относительная неравномерность толщины пленок (для подложки 76 мм), %   | ±2.5   |
| Параметры сети эл/питания:<br>- напряжение, В;<br>- частота, Гц  | 380/220<br>50  |

|   |  |
|---|--|
| Максимальная мощность, потребляемая установкой не более, кВА  | 5  |
| Расход воды на охлаждение (температура 20±5°C, давление 4÷6 бар), л/мин   | не менее 6                                   |
| Габаритные размеры установки (длина×ширина×высота):<br>- стойка вакуумная, мм;<br>- стойка питания и управления, мм:<br>- безмасляный форвакуумный насос, мм: | 1176×900×2000<br>600×600×1610<br>443×288×397 |



Размеры для сборки

|         |         |           |      |                      |               |               |
|---------|---------|-----------|------|----------------------|---------------|---------------|
|         |         |           |      | ИТ294.00.00.000 ГЧ   |               |               |
| Исполн. | Провер. | Доб. экз. | Дата | Назначение установки | Лист          | Кол-во листов |
|         |         |           |      | Габаритный чертеж    | 447,07        | 1/10          |
| Исполн. | Провер. | Доб. экз. | Дата | Лист                 | Кол-во листов |               |
|         |         |           |      |                      |               |               |