



УНИВЕРСАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ SemiTEq

С.Петров, к.ф.-м.н. / sales@semiteq.ru

Развитие нанотехнологий стимулирует интерес к методам создания тонких пленок, широко используемых в микроэлектронике, нанопотонике, оптике и оптоэлектронике, космической и других отраслях для создания упрочняющих, светоотражающих, диэлектрических и проводящих покрытий. Наиболее востребованной технологией в этом направлении является магнетронное осаждение тонкопленочных покрытий в вакууме. Основное его преимущество – высокая скорость нанесения и точность воспроизведения состава распыляемого материала.

Метод применяется для формирования тонких пленок металлов (Ag, Au, Al, Cu и др.), полупроводников (Si, Ge, SiC, GaAs и др.), диэлектриков (Al_2O_3 , SiO_2 и др.). Ключевые преимущества любого оборудования в таких быстро развивающихся отраслях, как нанотехнологии, – гибкость конфигурации, возможность его модернизации в зависимости от задач пользователя. Именно поэтому в ЗАО "НТО" специально разработана универсальная установка для проведения осаждения покрытий в вакууме методами магнетронного и электронно-лучевого распыления STE MS105 (рис.1, 2). Благодаря гибкой конфигурации и специальной конструкции нагревателя она позволяет проводить напыление пленок металлов, магнитных материалов и многокомпонентных оксидов при температуре на подложке до $900^\circ C$, используя магнетронные мишени. В зависимости от решаемых задач система предлагается в обычном или сверхвысоковакуумном исполнении.

Применение STE MS105: установки вакуумного осаждения с различными источниками для исследовательских процессов; возможность использования электронно-лучевого и/или терморезистивного испарителей, источника ионной очистки; обеспечение одновременного магнетронного осаждения многокомпонентных материалов из 2-3 магнетронов с диаметром мишеней 76,2 мм, сфокусированных на держатель образца в центре

SemiTEq VERSATILE MAGNETRON SPUTTERING SYSTEMS

S. Petrov, PhD / sales@semiteq.ru

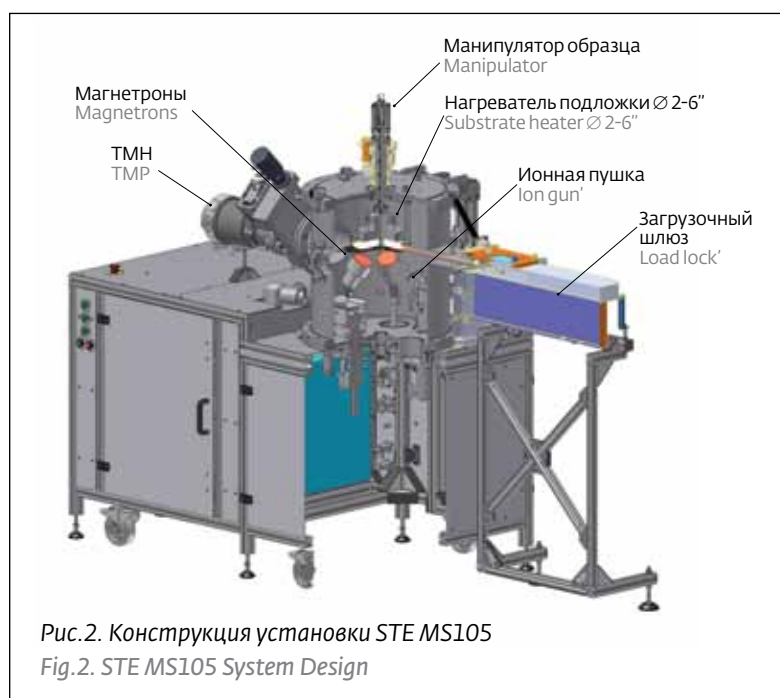
Development of nanotechnologies stimulates interest to thin films deposition methods, which are widely used in microelectronics, nanophotonics, optics and optoelectronics, space and other industries for creation of strengthening, light-reflecting, dielectric and conducting coatings. Magnetron sputtering deposition of thin-films in vacuum is the most popular technology in this field today. Its main advantages are the high process speed and accuracy of sputtering material composition reproduction .

Magnetron sputtering is applied for metal thin films (Ag, Au, Al, Cu, etc.), semiconductors (Si, Ge, SiC, GaAs, etc.), and dielectrics (Al_2O_3 , SiO_2 , etc.) deposition. Key advantages of any equipment in fast growing industries like nanotechnologies are flexible configuration and possibility for modernization depending on the user's goals. Versatile System STE MS 105 for the deposition processes in vacuum using magnetron sputtering and e-beam evaporation techniques was specially designed in SemiTEq. (Fig.1). This System was intended in flexible design for a wide range of magnetron related PVD



Рис.1. Общий вид универсальной установки магнетронного распыления STE MS105

Fig.1. Versatile Magnetron Sputtering System STE MS105 configuration



applications in R&D and allows to sputter magnetic materials and multicomponent oxides on the substrate heated up to 900°C using magnetron targets as a materials' sources.

Depending on the application the System is offered in HV or UHV version.

STE MS105 functional applications: multi-functional System for vacuum deposition with various sources for R&D applications: ability to use e-beam and/or thermal resistance evaporators, ion beam source for cleaning; magnetron sputtering of multicomponent materials from 2-3 magnetrons simultaneously from targets Ø 76.2 mm (the magnetrons are focused on substrateholder at the centre of the chamber); ability to reconfigure the System for using up to 7 magnetrons for sequential materials evaporation; ability for System reconfiguration for consistent materials deposition using carousel type substrate

камеры. Возможно пере-конфигурирование установки для использования до 7 магнетронов с диаметром мишеней 50,8 мм; переконфигурирование установки для последовательного напыления материалов с использованием держателя-карусели (см. таблицу).

Конфигурация установки оптимальна для осаждения новых материалов и сплавов.

Особенности конструкции реактора: использование до трех магнетронных испарителей с диаметром мишеней 76,2 мм; мощность источника по выбору 2 кВт (DC) либо 0,75 кВт (RF); возможность использования Ag, H₂, O₂, N₂; магнетронные источники располагаются на гибком кронштейне и могут фокусироваться в одну точку (конфокальная геометрия) для обеспечения режима соосаждения; возможность монтажа

Основные технические параметры STE MS105 Main Technical Parameters

Предельное остаточное давление в реакторе Ultimate pressure in process reactor	<1×10 ⁻⁷ Torr (<1×10 ⁻⁸ Torr в исполнении) <1×10 ⁻⁷ Torr (<1×10 ⁻⁸ Torr in UHV design)
Время достижение предпроцессного вакуума 5·10 ⁻⁶ Torr после вскрытия шлюза на атмосферу при использовании ТМН на 550 л/сек и спирального насоса 35 м ³ /ч, не более Time to achieve 5·10 ⁻⁶ Torr vacuum using TMP of 550 l/s and a scroll pump 35 m ³ , less than	20 мин 20 min
Рекомендуемое давление в режиме работы Recommended pressure during the magnetrons operation	0,01 Torr 0,01 Torr
Мощность магнетронного испарителя с размером мишени 3 дюйма, кВт: – постоянное смещение – ВЧ-смещение Magnetron evaporator power with the target of size 3", kW – DC bias – RF bias	2 0,75 2 0,75
Максимальный диаметр образца при узле нагрева до 900°C Diameter of treated wafer	150 мм 150 mm
ВЧ-смещение на образец, МГц RF bias on the wafer, MHz	13,56
Переменное смещение на образец, МГц Alternating bias on the wafer, MHz	1
Габариты (Ш×Д×В), мм Size, mm	900×2050×1100

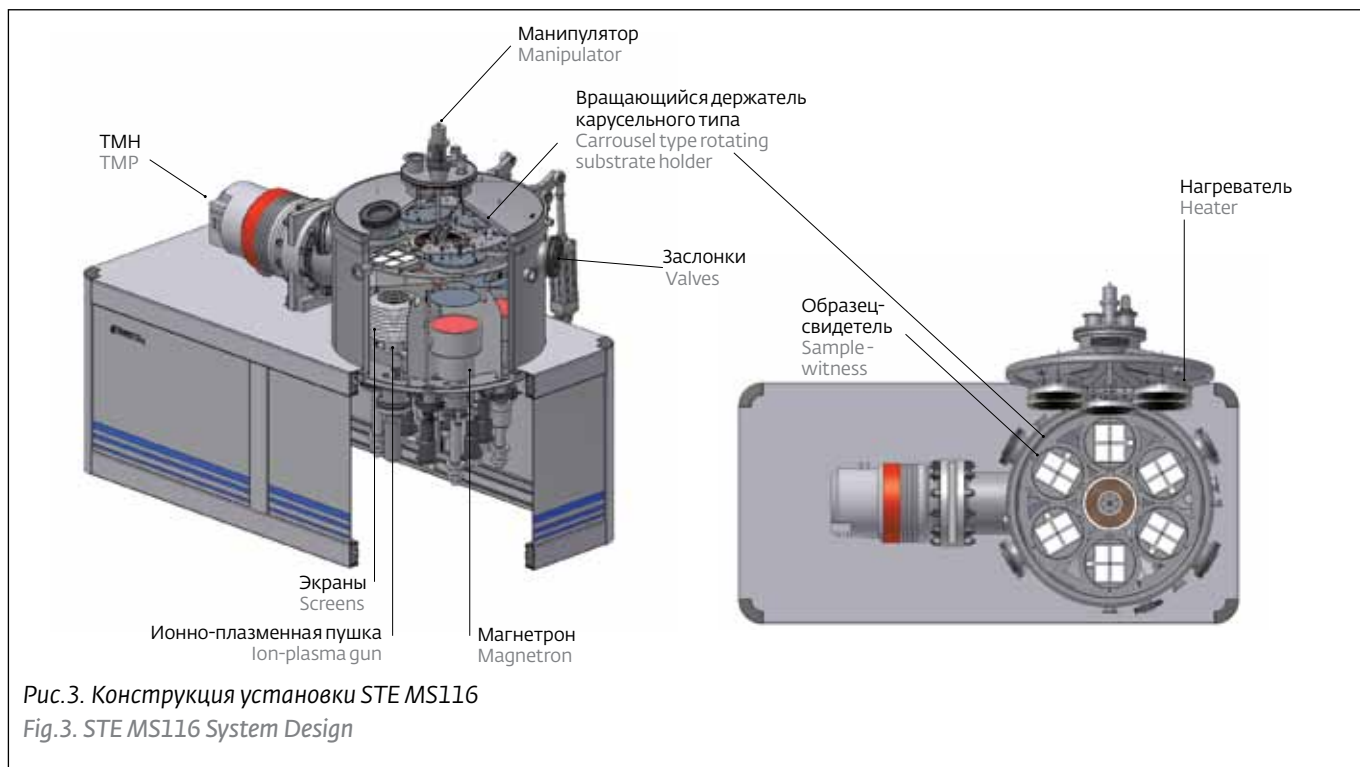


Рис.3. Конструкция установки STE MS116

Fig.3. STE MS116 System Design

индивидуальных заслонок для магнетронных испарителей. Управление установкой оператором может осуществляться в ручном режиме, а также с выносного интерфейсного модуля на базе ПК при полной автоматизации техпроцесса.

Установка STE MS105 – базовая в линейке магнетронного напыления SemiTEq. Компания может предложить не только многофункциональные исследовательские системы, но и оборудование для промышленного применения – модель STE MS116 (рис.3), обеспечивающую групповую обработку пластин диаметром до 150 мм, а также пластин размером 60×48 мм. Конструкция позволяет использовать STE MS116 в качестве многофункциональной установки вакуумного осаждения с различными источниками и проводить напыление пленок металлов, магнитных материалов и многокомпонентных оксидов при температуре на подложке до 500°C.

В базовой конфигурации предусмотрены:

- 5 портов для установки источников материалов и/или ионов и специальный порт под газовый душ;
- держатель карусельного типа с возможностью установки образцов различной формы;
- 4 магнетронных источника с диаметром мишени до 150 мм с индивидуальными заслонками;
- один DC-источник на 5 кВт с возможностью работы в импульсном режиме, один RF источник питания на 13,56 МГц с автоматическим устройством поддержания напряжения 2,5 кВт,

holder. The System configuration is optimal for deposition of new materials and alloys.

Allows to sputter magnetic materials and multicomponent oxides on the substrate heated up to 900°C using magnetron targets as a materials' sources

- Magnetron sputtering of multicomponent materials from 2-3 magnetrons simultaneously;
- Using 2 or 3 magnetrons with the same targets for achieving the best uniformity for Ø 100 mm and Ø 150 mm wafers.

Reactor design specific features : up to 3 magnetron evaporator targets Ø 76.2 mm; the power source 2 kW (DC) or 0.75 kW (RF) at the customer's request; the process gases: Ar, H₂, O₂, N₂; magnetron sources are located on a flexible brackets and can be focused to a single wafer point (confocal geometry) for co-deposition mode; all sources have individual shutters. The System can be operated manually or from a portable interface module on the PC basis (fully automated process).

STE MS105 is the basic System in SemiTEq magnetron sputtering product line. The company develops not only multipurpose R&D Systems, but also equipment for pilot production (STE MS116 model) (Fig.3), which ensures a group processing of wafers with diameter up to 150mm, and also 60×48mm wafers. STE MS116 Design also allows to use it as a multi-functional System for vacuum deposition with various sources and to carry out deposition of metals, magnetic materials and multicomponent oxides at a temperature on the substrate up to 500°C.



комплект электроники с устройством перекоммутации источников питания;

- ионный источник с энергией ионов 20–300 эВ для ионной очистки подложек перед напылением с системой защитных экранов;
- три газовые линии с автоматическими регуляторами расхода газа, включая одну линию с байпасом в коррозионно-стойком исполнении.

Технологи компании вместе с поставкой оборудования проводят тренинг специалистов заказчика по работе с оборудованием. Для быстрого технологического запуска предлагается также расширенный тренинг персонала и технологическая поддержка, включающая постановку базовых технологических процессов.

ЗАО "НТО"

194156, г. С.-Петербург, пр. Энгельса, 27 корп.5, лит. А.

Тел.: +7 (812) 633 05 96; факс: +7 (812) 633 05 97.

sales@semiteq.ru; www.semiteq.ru

ЗАО "Предприятие Остек"

официальный дистрибьютор линейки планарного оборудования SemiTEq в РФ и СНГ

Офис в Москве:

121467, Россия, Москва, ул. Молдавская, д. 5, стр. 2.

Тел.: (495) 788 44 44, факс: (495) 788 44 42.

micro@ostec-group.ru

The basic configuration includes:

- 5 ports for material sources and / or an ion source and a special port for gas shower;
- Carousel type substrate holder with the possibility of varying the samples sizes;
- 4 magnetron sources with a target diameter up to 150mm with individual valves;
- One 5kW DC source for operation in a pulsed mode, another one RF13,56 MHz power supply source with an automatic device for voltage maintenance 2.5 kW, a complete set of electronics with automatic reconnection between the magnetrons;
- The ion source (ions energy 20 ÷ 300 eV) for substrate cleaning prior the deposition with the protective screens system;
- 3 gas lines with automatic gas flow controllers including a corrosion-proof performance bypass line.

On-site technical training of the customer for the System operation as well as basic technology training & demo are included. Training program, including development and transfer of device-oriented processes can be provided optionally.

Joint-stock company NTO

194156, S.-Petersburg, 27, Engels Av., bld.5, lit. A.

Ph.: +7 (812) 633 05 96; fax: +7(812) 633 05 97.

sales@semiteq.ru

www.semiteq.org