

РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

ОТРАСЛЕВОЙ ОБЗОРНЫЙ КАТАЛОГ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ



ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

- ОСАЖДЕНИЕ
- НАПЫЛЕНИЕ
- ТРАВЛЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ КАТАЛОГОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- №1 Рост, кристаллизация, мехобработка слитков
- №2 Мехобработка подложек и пластин
- №3 Жидкостная химическая обработка
- №4 Эпитаксия
- №5 Литография
- №6 Плазмохимические процессы (осаждение, напыление, травление...)
- **№7 Физические процессы (осаждение, напыление, травление...)**
- №8 Имплантация
- №9 Термические процессы (отжиг, окисление, диффузия...)
- №10 Измерения
- №11 Испытания



ОГЛАВЛЕНИЕ

О компании СКТО ПРОМПРОЕКТ	4
Компании - производители ТО	6
Оборудование компании APPLIED MATERIALS	9
Оборудование компании LAM RESEARCH	15
Оборудование компании KOREA VAC-TEC	19

О компании СКТО ПРОМПРОЕКТ



СКТО ПРОМПРОЕКТ – строительно-конструкторская технологическая организация, с 2001 года предоставляющая комплексные услуги по аудиту, проектированию, реконструкции и техперевооружению предприятий и научных центров микроэлектроники, фотоэлектроники, фотоники, фотовольтаики, микромеханики, микрофлюидики, информатики, материаловедения и приборостроения, с «чистыми помещениями» классов 3/4/5/6/7/8/9 ИСО и A/B/C/D GMP.

Отраслевые заказчики **СКТО ПРОМПРОЕКТ**:

- Радиоэлектронная промышленность
- Приборостроительная промышленность ВВСТ
- Промышленность средств связи и информатики
- Ракетно-космическая и авиационная промышленность
- Атомная промышленность
- Энергетика и фотовольтаика
- Медицина, биология, фармацевтика
- Наука и образование

Сегодня компания **СКТО ПРОМПРОЕКТ** работает в партнерстве с международными специализированными компаниями и предлагает Заказчику полный спектр услуг по реконструкции и техперевооружению высокотехнологичных предприятий с «чистыми помещениями», включая:

- **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ И ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ АУДИТ**, включая: обсуждение вопросов привлечения инвестиций для организации производства, трансфера технологий, поставок зарубежного оборудования, выбора исполнителей работ, разработку «Дорожной карты» и т. д.
- **ИНВЕСТИЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**, включая: экспертизу инвестиционных проектов, инженерно-строительный и технологический аудит, разработку концепций и предпроектных предложений, бизнес-планов, сопровождение выбора промышленной площадки и посещения заводов-производителей оборудования и т. д.
- **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ**, включая: разработку, экспертизу и техсопровождение проектно-сметной, рабочей, монтажной, исполнительной документации, выполнение функций генерального проектировщика и т. д.
- **РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ**, включая: генеральный подряд на выбор, поставку, монтаж, пуско-наладку и квалификацию инженерного оборудования и конструкций «чистых помещений», строительный надзор, обучение и т. д.

- ТЕХПЕРЕВООРУЖЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ, включая: генеральный подряд на выбор, поставку, обвязку и запуск технологического оборудования и материалов, технологический надзор, обучение, содействие трансферу технологий и т. д.
- СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, включая: гарантийную и сервисную поставку требуемых материалов и комплектующих, инженерных компонентов, электронных блоков, узлов, деталей, программного обеспечения для технологического оборудования, инженерных станций и комплексов чистых помещений и т. д.

НАШИ КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- За 18 лет реализовано более 220 контрактов
- Наличие проектной, инженерно-строительной и технологической команды специалистов
- Наличие аналогов ранее разработанной проектной и рабочей документации для кристалльных и сборочных производств
- Наличие лицензии ФСБ на работы с документами, составляющими гостайну
- Гибкий подход в принятии и осуществлении решений по модернизации высокотехнологичных и наукоёмких предприятий с «чистыми помещениями»
- Отлаженный алгоритм реконструкции и техперевооружения предприятий
- Наличие европейских торговых компаний-партнёров, интегрирующих поставки инженерного и технологического оборудования, конструкций «чистых помещений»
- Наличие партнёрской инфраструктуры восстановления технологического оборудования в Европе и Азии
- Более 50 специализированных партнёрских компаний-субподрядчиков



Компании - производители технологического оборудования

APPLIED MATERIALS
США



Applied Materials — американская корпорация, поставляет оборудование, услуги и программное обеспечение для производства полупроводниковых чипов для электроники, плоских компьютерных дисплеев, смартфонов и телевизоров, а также солнечных продуктов. Основана в 1967 году, штат Калифорния.

www.appliedmaterials.com

LAM RESEARCH
США



Американская компания **Lam Research** была основана в 1980 году и имеет штаб-квартиру во Фремонте, штат Калифорния, в Силиконовой долине. **Lam Research** разрабатывает и производит продукты для производства полупроводников, включая оборудование для нанесения тонких пленок, плазменное травление, фоторезистные полосы и процессы очистки пластин.

www.lamresearch.com

KOREA VAC-TEC CO. LTD
Корея



Компания **KOREA VAC-TEC CO. LTD** была основана в 1987 году. Головной офис и фабрика расположены в городе Раджу. За все это время компания выпустила большое количество различного типа вакуумных систем.

www.vac-tec.co.kr

Технологическое оборудование компании Applied Materials



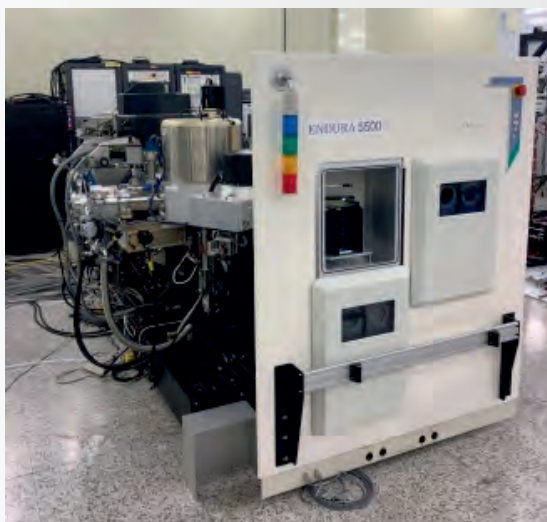
Applied Materials — американская корпорация, поставляет оборудование, услуги и программное обеспечение для производства полупроводниковых чипов для электроники, плоских компьютерных дисплеев, смартфонов и телевизоров, а также солнечных продуктов. Компания была основана в 1967 году, штат Калифорния.



- **Физическое осаждение из газовой фазы**
- **Атомно-слоевое осаждение**

AMAT Endura 5500 PVD 150/200mm

- **Автоматическая многокамерная установка физического осаждения из газовой фазы с шлюзовой загрузкой для серийного производства**

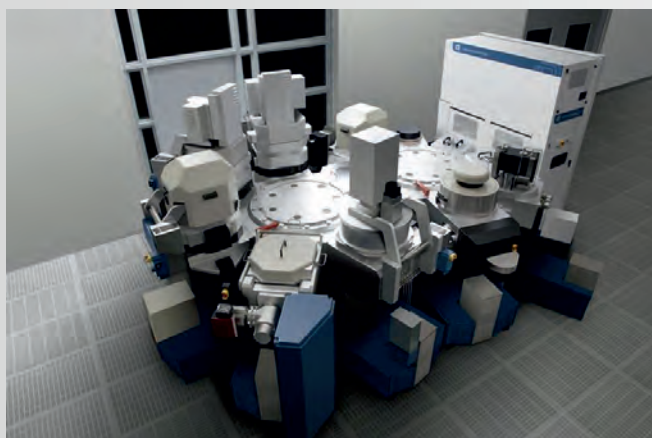


- Назначение: физическое осаждение из газовой фазы алюминия (Al), титана (Ti), нитрида титана (TiN), титана / нитрида титана (Ti/TiN), алюминия-кремния-меди (AlSiCu), алюминия / титана (Al/Ti), тантала (Ta), алюминия-меди (AlCu), меди (Cu) и т.д.
- Кассетная загрузка / загрузка в SMIF-контейнерах
- Две кассетные загрузочные камеры
- Одна буферная камера
- Одна (2) камера дегазации / ориентирования пластин
- Одна (2) камеры предварительной очистки
- Одна камера перемещения
- До 4-х камер сверхвысоковакуумных камер физического осаждения из газовой фазы
- До 2-х камер высоковакуумных процессных камер
- Две камеры охлаждения (внешняя и внутренняя)
- Два роботизированных, два координатных устройства перемещения пластин (буферная камера и камера перемещения)
- Пластины: Ø 150 мм, Ø 200 мм
- Подложкодержатель с нагревателем, электростатическим прижимом и водяным / гелиевым охлаждением
- Генераторы постоянного тока - источники питания магнетронов: Advanced Energy MDX-L6 / MDX-L12 / MDX-L12M / MDX-10K / MDX-20K / MDX-650 HiZ
- ВЧ генераторы: COMDEL CX-600S / CPS1001S (0÷1000) Вт, 13,56 МГц; RFPP LF10A RF (0÷1000) Вт, 400 КГц; Vectra IMP 010CAP 2 МГц; Advanced Energy HFV8000
- Газовая система: до 20 газовых линий с PPG

- Применяемые газы: Ar (до 2,1 бар), N₂ (до 7 бар), 5 % H₂/He, He и т.д.; расход газов – до 30 л/мин
- Система управления: компьютерная; система управления температурой
- Криокомпрессор 9600 Compressor водоохлаждаемый, нагреватель, чиллер Neslab 2600
- Вакуумная система: криогенный насос (камера перемещения – 10⁻⁸ торр, буферная камера - 10⁻⁶ торр, процессные камеры - 10⁻⁹ торр), турбомолекулярный насос с роторно-лопастным насосом (камера предварительной очистки - 10⁻⁷ торр), блок роторно-лопастный насос / вакуумный насос Рутса (Alkatel A100L водоохлаждаемый) (загрузочные камеры - 10⁻⁵ торр) и централизованная вакуумная система
- Вытяжная вентиляция от основного модуля, генератора, вакуумной системы
- Очищенный сухой сжатый воздух: до 5,5 бар
- Обратная охлаждающая вода: до 7 бар
- Электроэнергия: 200/208/380/400/415/440/480 В, 250/343/400/502 А, 3 ф, 50/60 Гц
- Габариты: основной модуль - (2921×2464×2500) мм (без вакуумных насосов, криокомпрессора, чиллера и т.д.)
- Вес: основной модуль – 3400 кг

AMAT Endura CIRRUS HT Co PVD 300mm

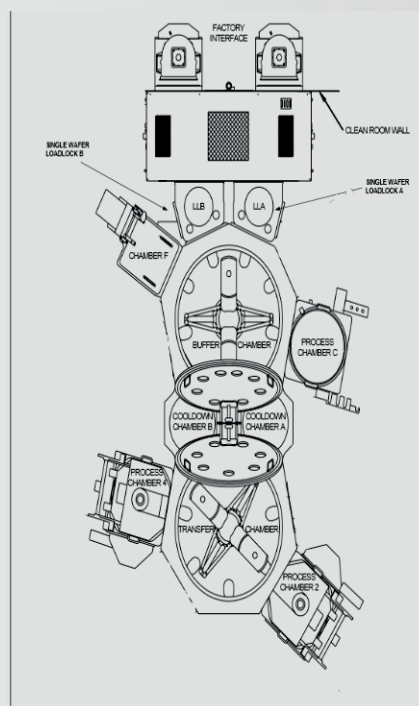
- **Автоматическая многокамерная установка физического осаждения из газовой фазы с шлюзовой загрузкой для массового производства DRAM-структур**
- Назначение: физическое осаждение из газовой фазы кобальта (Co) для образования подслоя силицида кобальта с последующим осаждением слоев нитрида титана (TiN) в условиях вакуума
- Три кассетные загрузочные камеры
- Две камеры дегазации
- Камеры предварительной очистки кремния перед силицидированием
- Камеры отжига
- Камеры охлаждения
- Камеры осаждения
- Роботизированное устройство перемещения пластин (буферная камера и камера перемещения)



- Пластины: Ø 300 мм
- ВЧ генераторы
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Система управления: компьютерная; встроенная система контроля толщины слоев
- Вакуумная система
- Вытяжная вентиляция от вакуумной системы
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Охлаждающая вода

AMAT Endura UHV PVD 300mm

- Автоматическая многокамерная установка физического осаждения из газовой фазы с шлюзовой загрузкой для серийного производства
- Назначение: физическое осаждение из газовой фазы алюминия (Al), титана (Ti), нитрида титана (TiN), титана/нитрида титана (Ti/TiN), меди (Cu), нитрида тантала (TaN), никеля-платины (NiPt), кремния-кобальта-никеля (SiCoNi) и прочих
- Загрузка в FOUP-контейнерах
- Две кассетные загрузочные камеры
- Одна буферная камера
- Одна камера дегазации
- Одна камера предварительной очистки
- Одна камера перемещения
- До 4-х камер сверхвысоковакуумных камер физического осаждения из газовой фазы
- До 2-х камер высоковакуумных процессных камер
- Две камеры охлаждения
- Два роботизированных 2-координатных устройства перемещения пластин (буферная камера и камера перемещения)
- Пластины: Ø 300 мм
- Генераторы постоянного тока - источники питания магнетронов: ENI DCG-200Z, Advanced Energy MDX-L HALO (6 кВт) / Pinnacle
- ВЧ генераторы: ENI GHW-12Z (1250 Вт, 13,56 МГц); ENI GMW-25Z (2500 Вт, 2 МГц)
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: N₂, He и т.д.; расход газов
- Система управления: компьютерная
- Криокомпрессоры CTI Cryogenics, OBIS CTI onboard, нагреватель, чиллер DAIKIN
- Вакуумная система
- Вытяжная вентиляция от вакуумной системы
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Обратная охлаждающая (деионизованная) вода



AMAT Endura II 300mm

- **Автоматическая многокамерная установка физического осаждения из газовой фазы с шлюзовой загрузкой для серийного производства**
- Назначение: физическое осаждение из газовой фазы кобальта (Co), никеля (Ni), никеля-платины (Ni -10% Pt), алюминия (Al), титана (Ti), нитрида титана (TiN), титана/нитрида титана (Ti/TiN), алюминия-меди (AlCu), вольфрама (W), кремния (Si), кремния-кобальта-никеля (SiCoNi), алюминия/титана (Al/Ti), меди (Cu) и прочих
- Загрузка в SMIF-контейнерах / загрузка в FOUP-контейнерах
- Три кассетные загрузочные камеры
- Две камеры дегазации
- Две камеры охлаждения
- Роботизированное устройство перемещения пластин (буферная камера и камера перемещения)
- Пластины: Ø 300мм
- Подложкодержатель с электростатическим прижимом
- Генераторы постоянного тока - источники питания магнетронов: Advanced Energy 20 кВт, OPTIMA MKS DCG-200Z
- ВЧ генераторы: ENI GHW-12Z (1250 Вт, 13,56 МГц); COMDEL CB3500 (3500 Вт)
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, N₂ и т.д.
- Система управления: компьютерная; система управления температурой
- Криокомпрессоры Helix/CTI IS-1000, нагреватель, чиллер
- Вакуумная система: криогенные насосы, безмасляные вакуумные насосы, вакуумный насос Рутса
- Вытяжная вентиляция от вакуумной системы
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Охлаждающая вода



AMAT Endura IMPULSE PCRAM PVD 300mm

- **Автоматическая многокамерная установка физического осаждения из газовой фазы с шлюзовой загрузкой для массового производства магниторезистивной памяти** - магниторезистивной памяти с произвольным доступом (ReRAM) и памяти с изменяемым фазовым состоянием вещества (PCRAM)
- Назначение: физическое осаждение из газовой фазы халькогенидного стекла, состоящего из германия (Ge), сурьмы (Sb) и теллура (Te) - специализированные импульсные GST PVD камеры осаждают сложный материал с фазовым переходом, который превращается из высокопроводящего аморфного состояния в низкопроводящее кристаллическое состояние при воздействии тепла через электрический ток. Другие версии камер Impulse оптимизированы для нанесения в них оксидов металлов и нитридов с исключительным контролем толщины и однородности состава в качестве резистивных запоминающих материалов для применения в ReRAM. Осаждение в камере Avenir RF PVD слоя OVON - соединение германия (Ge), мышьяка (As) и селена (Se), изменяющегося от проводящего к резистивному, в зависимости от напряжения
- Три кассетные загрузочные камеры
- Две камеры дегазации
- Камеры предварительной очистки
- Камеры отжига
- Камеры охлаждения
- До семи камер осаждения: специализированные импульсные GST PVD камеры, камеры Avenir RF PVD
- Роботизированное устройство перемещения пластин (буферная камера и камера перемещения)
- Пластины: Ø 300 мм
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, N₂ и т.д.
- Система управления: компьютерная; встроенная система контроля толщины слоев
- Вакуумная система
- Вытяжная вентиляция от вакуумной системы
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Охлаждающая вода



AMAT Endura IMPULSE PCRAM PVD 300mm

- **Автоматическая многокамерная установка физического осаждения из газовой фазы с шлюзовой загрузкой для массового производства магниторезистивной памяти** - магниторезистивной памяти с произвольным доступом (ReRAM) и памяти с изменяемым фазовым состоянием вещества (PCRAM)
- Назначение: физическое осаждение из газовой фазы халькогенидного стекла, состоящего из германия (Ge), сурьмы (Sb) и теллура (Te) - специализированные импульсные GST PVD камеры осаждают сложный материал с фазовым переходом, который превращается из высокопроводящего аморфного состояния в низкопроводящее кристаллическое состояние при воздействии тепла через электрический ток. Другие версии камер Impulse оптимизированы для нанесения в них оксидов металлов и нитридов с исключительным контролем толщины и однородности состава в качестве резистивных запоминающих материалов для применения в ReRAM. Осаждение в камере Avenir RF PVD слоя OVON - соединение германия (Ge), мышьяка (As) и селена (Se), изменяющегося от проводящего к резистивному, в зависимости от напряжения
- Три кассетные загрузочные камеры
- Две камеры дегазации
- Камеры предварительной очистки
- Камеры отжига
- Камеры охлаждения
- До семи камер осаждения: специализированные импульсные GST PVD камеры, камеры Avenir RF PVD
- Роботизированное устройство перемещения пластин (буферная камера и камера перемещения)
- Пластины: Ø 300 мм
- Газовая система: газовые линии с PPG
- Применяемые газы: Ar, N₂ и т.д.
- Система управления: компьютерная; встроенная система контроля толщины слоев
- Вакуумная система
- Вытяжная вентиляция от вакуумной системы
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Охлаждающая вода



Технологическое оборудование компании Lam Research

Американская компания **Lam Research** была основана в 1980 году и имеет штаб-квартиру во Фремонте, штат Калифорния, в Силиконовой долине. **Lam Research**



разрабатывает и производит продукты для производства полупроводников, включая оборудование для нанесения тонких пленок, плазменное травление, фоторезистные полосы и процессы очистки пластин.



- Физическое осаждение из газовой фазы
- Атомно-слоевое осаждение
- Атомно-слоевое травление

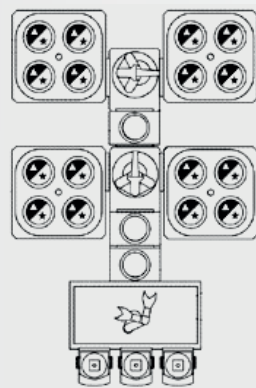
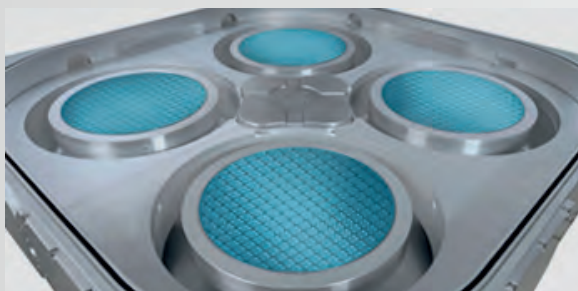
LAM (Novellus) ALTUS DirectFill (ALD/CVD)

- Автоматическая установка атомно-слоевого осаждения нитрида вольфрама / вольфрама (с возможностью плазмохимического осаждения) с шлюзовой загрузкой для серийного производства
- Назначение: осаждение вольфрамовых слоев с низким содержанием фтора (LFW) с использованием технологии Lam PNL® (Pulsed Nucleation Layer) при производстве устройств 3D NAND и DRAM, а также для устройств с металлическим затвором / металлическим контактом в логических приборах.
- До 4-х модулей; до 12-ти пьедесталов
- Загрузка в контейнерах
- Три кассетные загрузочные станции
- Роботизированное устройство загрузки, ориентации и перемещения пластин
- Пластины: Ø 200 / 300 мм
- Температура процесса: не более 400 °C
- Система управления: компьютерная
- Высокопроизводительная вакуумная система
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Электроэнергия



LAM Striker (ALD)

- Автоматическая установка атомно-слоевого осаждения с шлюзовой загрузкой для серийного производства
- Назначение: осаждение тонких диэлектрических слоев (разделители изображений и фотошаблоны, однородные слои, слои для ограничения травления, заполняющий зазоры диэлектрик, герметизирующие слои, оптические пленки) для логических устройств, схем памяти, устройств отображения информации
- До 4-х процессных модулей
- Загрузка в контейнерах
- Три кассетные загрузочные станции
- Роботизированное устройство загрузки, ориентации и перемещения пластин
- Пластины: Ø 300 мм
- Обработка: по одной пластине в модуле
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Электроэнергия



LAM (Novellus) INOVA Next (PVD 300мм)

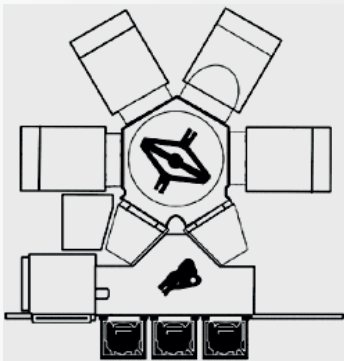
- **Автоматическая установка физического осаждения из газовой фазы с шлюзовой загрузкой для серийного производства**
- Назначение: осаждение слоев титана/нитрида титана (Ti/TiN), осаждение алюминия (Al) для стековой металлизации; осаждение танталового (Ta) барьера / осаждение меди (Cu)
- До 7-ми процессных камер. Варианты: Inova Next, Inflection FFWA Module
- Варианты загрузки: в FOUP-контейнерах либо в SMIF-контейнерах, либо кассетная загрузка (25 пластин в кассете)
- Три кассетные загрузочные станции
- Роботизированное устройство загрузки, ориентации и перемещения пластин (например, BROOKS AUTOMATION ATR-8, MagnaTran 7 Leapfrog (MAG 7 X) Vacuum Robot)
- Две камеры дегазации
- Две камеры предочистки (травление)
- Станция активного охлаждения
- Пластины: Ø 300 мм
- Подложкодержатель с электростатическим прижимом
- Генераторы: постоянный ток (например, CPW2670B10-47 - (460 / 480) В, 36 кВт; CPI CPW2870B18); ВЧ-генераторы на 400 кГц и 13,56 МГц (например, APEX 3013)
- Газовая система: газовые линии с РРГ / ручным вентилем

- Применяемые газы: NF_3 , NH_3 , Ar , O_2 , H_2 , N_2 и т.д.; расход процессных газов - $(12 \div 120)$ л/ч
- Прекурсор: NVLS-03
- Обратная охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная; система управления температурой
- Чиллер (с деионизованной водой), криокомпрессоры, аппаратная стойка
- Высокопроизводительная вакуумная система: турбомолекулярные насосы (например, MH071P DN63 ISO-K, 3P), безмасляные насосы (например, Kashiyama SDE90)
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Электроэнергия: 208 В, 3 ф, 50/60 Гц, 340 А



LAM (Novellus) Kiyo F Series (ALE/RIE)

- **Автоматическая установка плазмоактивированного атомно-слоевого травления с шлюзовой загрузкой для серийного производства**
- Назначение: травление проводников при производстве схем памяти 3D NAND и DRAM, также возможно травление кремния (Si), германия (Ge), углерода (C), вольфрама (W), оксида кремния (SiO_2); травление соединений A_3B_5 (GaN и пр.) при производстве транзисторов с высокой подвижностью электронов для высокочастотных устройств связи, светодиодов и детекторов ультрафиолета
- Применение технологии MMP (комбинированный режим пульсирования)
- До 4-х процессных камер
- Варианты загрузки: в FOUP-контейнерах либо в SMIF-контейнерах
- Три кассетные загрузочные станции
- Роботизированное устройство загрузки, ориентации и перемещения пластин
- Пластины: $\varnothing 300$ мм
- Возможный диапазон рабочих давлений в камере: 1 мТорр $\div$ 100 Торр
- Материал рабочей камеры: нержавеющая сталь / алюминий; смотровое окно из кварца
- Подложкодержатель с электростатическим прижимом
- Температура подложкодержателя: $(10 \div 250)$ °C
- Генераторы постоянного тока и ВЧ-генераторы
- Газовая система: газовые линии с PPG
- Применяемые газы: BCl_3 , Cl_2 , CHF_3 , Ar , O_2 , N_2 и т.д.
- Система управления: компьютерная



- Высокопроизводительная вакуумная система: турбомолекулярные насосы, безмасляные форвакуумные насосы
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Электроэнергия: 208 В, 3 ф, 50/60 Гц



LAM (Novellus) Flex (ALE/RIE)

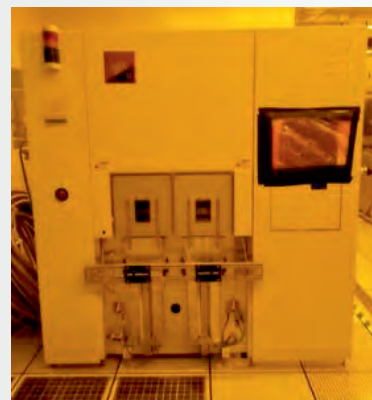
- **Автоматическая установка плазмоактивированного атомно-слоевого травления с шлюзовой загрузкой для серийного производства**
- Назначение: травление диэлектриков (в т.ч. SiO_2) при производстве логических устройств до 10 нм и ниже
- До 4-х процессных камер
- Варианты загрузки: в FOUP-контейнерах либо в SMIF-контейнерах



- Три кассетные загрузочные станции
- Роботизированное устройство загрузки, ориентации и перемещения пластин
- Пластины: Ø 300 мм
- Подложкодержатель с электростатическим прижимом
- Система управления: компьютерная
- Высокопроизводительная вакуумная система
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Электроэнергия: 208 В, 3 ф, 50/60 Гц

LAM (Novellus) INOVA 200 мм (PVD)

- **Автоматическая установка физического осаждения из газовой фазы с шлюзовой загрузкой для серийного производства**
- Назначение: осаждение танталового (Ta) барьера / осаждение зародышей кристаллизации меди (Cu)
- До четырёх процессных камер
- Загрузка в SMIF - контейнерах (LPT2000)
- Две кассетные загрузочные станции
- Роботизированное устройство загрузки, ориентации и перемещения пластин (например, 3-осевой Trust Cntrl ConMag II Robot с керамической лопаткой (робот перемещения); встроенная автоматическая система Brooks Mag 7 Robot с керамическим концевым захватом (FE робот)
- Станция дегазации, охлаждающая станция
- Пластины: Ø 200 мм
- Подложкодержатель с электростатическим прижимом и охлаждением
- Генераторы: постоянный ток (например, CPI, 36 кВт); ВЧ- и НЧ-генераторы (например, Advance Energy RF 10s & LF 10WC)
- Газовая система: газовый шкаф на три газовые линии с РРГ / ручным вентилем на рабочую камеру
- Применяемые газы: Ar, N_2 ; расход газов - (12÷120) л/ч
- Обратная охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная
- Чиллеры (например, MYDAX 1-VLH7-WB, POLYCOLD 152-WC-CE/S2), в том числе с использованием деионизованной воды (например, Affinity E series chiller EWA-15DK-GE06CBC0), криокомпрессоры (Helix CTI 9600), аппаратная стойка, нагреватель
- Высокопроизводительная вакуумная система: крионасосы (например, CTI Cryogenic 8" F и 4"), безмасляные насосы (например, Ebara EV-S20N)
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Электроэнергия



Технологическое оборудование компании KOREA VAC-TEC CO. LTD

Компания **KOREA VAC-TEC CO. LTD.** была основана в 1987 году. Головной офис и фабрика расположены в городе Раджу. За все это время компания выпустила большое количество различного типа вакуумных систем для широкого круга приложений. Производство **VAC-TEC** использует такие вакуумные процессы, как:



- Электронно-лучевое испарение с использованием ионного пучка предварительной очистки или ионного ассистирования (для оптических покрытий)
- Магнетронное распыление металлов, металл- оксидов, металл- нитридов с использованием сбалансированных и несбалансированных магнетронов
- Вакуумная закалка, пайка и спекание
- Катодно-дуговое осаждение твердых покрытий на инструменты и детали машин, декоративные покрытия
- Вакуумная металлизация

VAC-TEC выпустила более ста вакуумных систем, которые успешно эксплуатируются в Корее, США, Франции, Италии, Турции, Китае, Словении, Сингапуре, Японии, Гонконге.



Технологическое оборудование:

- Ионно-лучевое травление
- Магнетронное напыление
- Электронно-лучевое испарение
- Термическое испарение
- Вакуумная металлизация

VTC-IBE-200-RF (IBE)

- Установка ВЧ ионно-лучевого травления с загрузочным шлюзом
- Подложки размером: до Ø 200 мм (большие размеры – по запросу потребителя)
- Варианты загрузки: загрузка через загрузочный шлюз автоматическим роботом-манипулятором; по запросу потребителя - ручная загрузка
- Подложкодержатель: вращающийся держатель с изменяемым углом наклона
- Охлаждение подложки
- Термостабилизируемый подложкодержатель с водяным охлаждением и гелиевым охлаждением обратной стороны подложки
- Сетчатый ВЧ источник ионного луча с нейтрализатором
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным безмасляным насосом; криогенный насос – по запросу потребителя
- Процессные газы: возможность применения большого количества разнообразных газов; регуляторы массового расхода
- Управление установкой: полностью автоматическое управление



ERIDAN

- **Компактная установка магнетронного напыления (распыления) с загрузочным шлюзом**
- Размер рабочей камеры: Ø 1300 мм (другие размеры – по запросу потребителя)
- Подложки размером: до Ø 200 мм
- Загрузка через кассетный загрузочный шлюз автоматическим роботом-манипулятором
- Подложкодержатель: планетарный вращающийся держатель
- Температура нагрева: до 350 °С
- Катод магнетрона: сдвоенный вращающийся с заслонкой (количество магнетронных катодов – по запросу потребителя)
- Режимы распыления: реактивный, неактивный, металлов
- ВЧ источник плазмы с заслонкой
- Количество напыляемых слоев: более 200
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным безмасляным насосом; криогенный насос – по запросу потребителя
- Управление установкой: полностью автоматическое управление
- Комплекс оптического мониторинга: контроль в широком диапазоне (доступный диапазон длины волны составляет 220 нм ~ 2,200 нм)



UTC 1000 TO

- **Установка вакуумного испарения (напыления) групповым методом для прецизионной оптики**
- Варианты размеров рабочей камеры: Ø 900 мм, Ø 1000 мм, Ø 1200 мм и Ø 1350 мм (другие размеры – по запросу потребителя)
- Количество источников испарения электронным лучом: два
- Мощность источника испарения электронным лучом: 5 кВт (6 кВт и 10 кВт – по запросу потребителя)
- Источник ионного луча: вариант с продольным ионным пучком магнитному полю (End hall) с горячим катодом (сетчатый или ВЧ сетчатый источники ионного луча – по запросу потребителя)
- Источник термического испарения: лодочка с заслонкой, водоохлаждаемые электроды

- Держатель для линзы: вращающийся держатель купольного типа, разделенный на три или четыре сегмента (наклоненный или ненаклоненный держатель с планетарным вращением – по запросу потребителя)
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным центробежным лопастным насосом; диффузионный масляный насос или криогенный насос – по запросу потребителя
- Насос для водяных паров: CRYO-6 с холодной ловушкой
- Температура нагрева: до 350 °С
- Контроль толщины: кварцевая многосенсорная головка
- Оптический мониторинг: в проходящем или отраженном свете со стеклянным тестовым сменным устройством (доступный диапазон длины волны составляет 220 нм ~ 2,200 нм)
- Процессные газы: аргон и кислород, подаваемые через регуляторы массового расхода (другие газы – по запросу потребителя)
- Управление установкой: полностью автоматическое управление



VTC 1100 PO

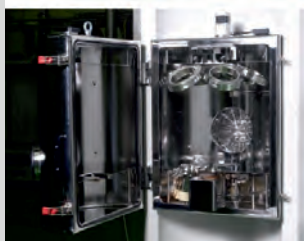
- **Установка вакуумного испарения (напыления) групповым методом для прецизионной оптики**
- Электронная пушка – два комплекта с углом 270°: один – с 12 источниками (карманами) по 15 см³ каждый, второй – с карманом для твердой кремниевой мишени
- ВЧ сетчатый источник ионного луча VTC-5: частота - 13,56 МГц, мощность - до 600 Вт, ионная энергия – до 7,5 кВ, ток – до 1 А. Диаметр сетки – 100 мм. Система автоматического согласования
- Система откачки: диффузионный масляный насос, роторный механический насос, бустерный механический насос
- Насос для водяных паров: CRYO-6 с холодной ловушкой
- Контроллер осаждения слоев с двойной кварцевой измерительной головкой с набором программ: 99 процессов, 999 характеристик слоев, 32 полные характеристики материалов



- Полностью цифровая система оптического мониторинга
- Детектор - для видимого (до 900 нм) или ИК (от 700 до 2600 нм) диапазона. Выбор рабочей длины волны: ручной или автоматический
- Процессные газы: аргон и кислород, подаваемые через регуляторы массового расхода (другие газы – по запросу потребителя)
- Управление установкой: полностью автоматическое управление

ORION-BE

- Установка вакуумного испарения (напыления) групповым методом для оптики
- Объем загрузки: шесть линз
- Размеры линз: до Ø 80 мм



- Время процесса: около 20 мин (зависит от процесса и условий)
- Типы наносимых покрытий: антиотражающие, антистатические, отражающие (зеркальные) и прочие (а также гидрофобные и супергидрофобные наружные покрытия)
- Источник испарения электронным лучом: четыре источника размером 2сс каждый
- Источник ионного луча: вариант с продольным ионному пучку магнитному полю (End hall) с горячим катодом
- Источник термического испарения: лодочка со спиральной нитью накаливания
- Держатель для линзы: держатель с планетарным вращением
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным центробежным лопастным насосом
- Контроль толщины: кварцевая многосенсорная головка
- Управление установкой: полностью автоматическое управление
- Необходимое пространство для размещения установки: 2500 × 2000 × 2000 мм, включая пространство обслуживания

ORION-40T

- Установка вакуумного испарения (напыления) групповым методом для оптики
- Объем загрузки: примерно 36 линз Ø 70 мм
- Время процесса: около 30 мин (зависит от процесса и условий)
- Типы наносимых покрытий: антиотражающие, антистатические, отражающие (зеркальные) и прочие (а также гидрофобные и супергидрофобные наружные покрытия)
- Размер рабочей камеры: Ø 600 мм
- Источник испарения электронным лучом: шесть источников размером 7сс каждый
- Источник ионного луча: вариант с продольным ионному пучку магнитному полю (End hall) с горячим катодом
- Источник термического испарения: лодочка
- Держатель для линзы: вращающийся держатель купольного типа, разделенный на три сегмента
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным центробежным лопастным насосом
- Насос для водяных паров: CRYO-6 с холодной ловушкой
- Температура нагрева: до 150 °C
- Контроль толщины: кварцевая многосенсорная головка
- Процессные газы: аргон и кислород, подаваемые через регуляторы массового расхода
- Управление установкой: полностью автоматическое управление
- Необходимое пространство для размещения установки: 4000 × 3000 × 2500 мм, включая пространство обслуживания



ORION-90T

- Установка вакуумного испарения (напыления) групповым методом для оптики
- Объем загрузки: примерно 84 линзы Ø 70 мм
- Время процесса: около 30 мин (зависит от процесса и условий)
- Типы наносимых покрытий: антиотражающие, антистатические, отражающие (зеркальные) и прочие (а также гидрофобные и супергидрофобные наружные покрытия)
- Размер рабочей камеры: Ø 900 мм
- Источник испарения электронным лучом: шесть источников размером 15сс каждый



- Источник ионного луча: вариант с продольным ионному пучку магнитному полю (End hall) с горячим катодом
- Источник термического испарения: лодочка
- Держатель для линзы: вращающийся держатель купольного типа, разделенный на три сегмента
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным центробежным лопастным насосом; диффузионный масляный насос – по запросу потребителя
- Насос для водяных паров: CRYO-6 с холодной ловушкой
- Температура нагрева: до 150 °C
- Контроль толщины: кварцевая многосенсорная головка
- Процессные газы: аргон и кислород, подаваемые через регуляторы массового расхода (другие газы – по запросу потребителя)
- Управление установкой: полностью автоматическое управление
- Необходимое пространство для размещения установки: 4500 × 3500 × 2800 мм, включая пространство обслуживания

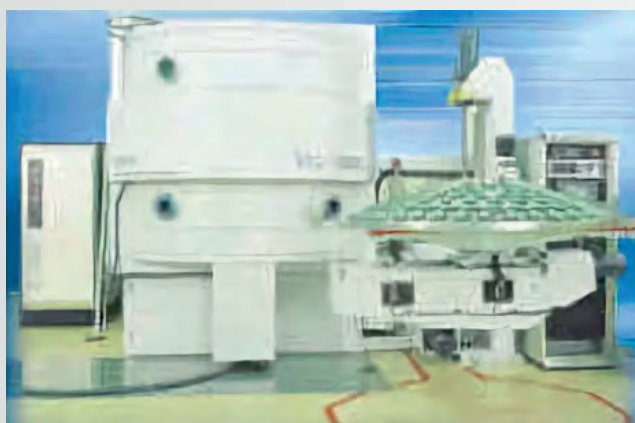
ORION-140T

- Установка вакуумного испарения (напыления) групповым методом для оптики
- Объем загрузки: примерно 180 линз Ø 70 мм
- Время процесса: около 30 мин (зависит от процесса и условий)
- Типы наносимых покрытий: антиотражающие, антистатические, отражающие (зеркальные) и прочие (а также гидрофобные и супергидрофобные наружные покрытия)
- Размер рабочей камеры: Ø 1100 мм
- Источник испарения электронным лучом: шесть источников размером 25сс каждый
- Источник ионного луча: вариант с продольным ионному пучку магнитному полю (End hall) с горячим катодом
- Источник термического испарения: лодочка
- Держатель для линзы: вращающийся держатель купольного типа, разделенный на три сегмента
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным центробежным лопастным насосом; диффузионный масляный насос – по запросу потребителя
- Насос для водяных паров: CRYO-6 с холодной ловушкой
- Температура нагрева: до 150 °C
- Контроль толщины: кварцевая многосенсорная головка
- Процессные газы: аргон и кислород, подаваемые через регуляторы массового расхода (другие газы – по запросу потребителя)
- Управление установкой: полностью автоматическое управление
- Необходимое пространство для размещения установки: 5000 × 3800 × 2800 мм, включая пространство обслуживания



ORION-400

- Установка вакуумного испарения (напыления) групповым методом для оптики
- Объем загрузки: примерно 400 линз Ø 70 мм
- Роботизированная система полуавтоматической загрузки-выгрузки держателя подложек
- Типы наносимых покрытий: антиотражающие, антистатические, отражающие (зеркальные) и прочие (а также гидрофобные и супергидрофобные наружные покрытия)
- Размер рабочей камеры: Ø 1800 мм
- Установка может содержать до трёх электронных пушек
- Варианты источников испарения электронным лучом: с четырьмя карманами по $(7\div 25)$ см³, с шестью карманами до 40 см³ каждый, с тремя карманами типа банан по 25 см³, с карманом лоткового типа по $(190\div 383)$ см³, с карманом типа поддона по $(150\div 343)$ см³
- Источник термического испарения
- Держатель для линз: вращающийся алюминиевый держатель купольного типа, разделенный на четыре сегмента
- Система откачки: диффузионный водоохлаждаемый насос, роторный насос, бустерный насос
- Насос для водяных паров: CRYO-6 с холодной ловушкой
- Предельное давление вакуума: $1\cdot 10^{-6}$ торр
- Система нагрева подложен с шестью инфракрасными излучателями и автоматической системой управления
- Температура нагрева: до 300 °С
- Контроллер осаждения с набором программ: 99 процессов, 999 характеристик слоев, 32 полные характеристики
- Контроль толщины: одно-, двух- или шести- кристаллов сенсорная головка (по запросу потребителя)
- Процессные газы: аргон и кислород, подаваемые через регуляторы массового расхода (другие газы – по запросу потребителя)
- Управление установкой: полностью автоматическое управление, компьютер с сенсорным дисплеем
- Сухой очищенный сжатый воздух: $(5\div 6)$ кг/см²
- Охлаждающая вода: $(3\div 5)$ кг/см²
- Электроэнергия: 63 кВт
- Габаритные размеры: 6300 × 3800 × 3050 мм



UTC-1200-CP

- **Установка металлизации (вакуумного электронно-лучевого напыления слоев металлов) в автоматическом режиме групповым методом**
- Назначение: нанесение металлических слоев титана (Ti), золота (Au), серебра (Ag) на подложки A_3B_5
- Объем загрузки: 54 пластины $\varnothing$ 100 мм
- Размер рабочей камеры: $\varnothing$ 1200 мм, высота - $\varnothing$ 1300 мм
- Материал рабочей камеры: нержавеющая сталь 08X18H10
- Электронно-лучевая пушка: водоохлаждаемый тигль с шестью источниками (желобами) объемом 25 см^3 каждый; материал катода - вольфрамовая нить; заслонка, открываемая электронным пневмоприводом; отклонение луча - 270° ; мощность источника питания с источником питания накала - 5 кВт; напряжение электронно-лучевой пушки - $(6 \div 10) \text{ кВ}$; анодный ток - $(0 \div 500) \text{ мА}$
- Источник ионного излучения с катодами скрытого типа: материал катода - вольфрамовая нить; автоматический контроль эмиссионного тока и нейтрализации; ток и напряжение на аноде - $(0 \div 5) \text{ А}$ и $(0 \div 250) \text{ В}$; ток катода - $(0 \div 25) \text{ А}$
- Держатель для подложек: вращающийся держатель купольного типа, разделенный на три сегмента (четыре сегмента - по запросу потребителя); скорость вращения - $(1 \div 50) \text{ об/мин}$
- Материал держателя: нержавеющая сталь 08X18H10
- Система откачки: криогенный насос, безмасляный винтовой насос, бустерный механический насос
- Система откачки водяных паров: CRYO-6 с холодной ловушкой (-130°C)
- Система нагрева подложек
- Температура нагрева: до 350°C
- Контроль толщины: кварцевая многосенсорная головка (6 кристаллов)
- Применяемые газы: аргон, азот, подаваемые через регуляторы массового расхода, давление - $(1,5 \div 2) \text{ бар}$
- Сухой очищенный сжатый воздух: 6 бар
- Охлаждающая вода: $(5 \div 6) \text{ бар}$, 80 л/мин, $(10 \div 25)^\circ \text{C}$
- Управление установкой: полностью автоматическое управление (предусмотрен ручной режим)
- Электроэнергия: 380 В, 3 ф, 50/60 Гц, 60 кВт
- Габариты: $3000 \times 2500 \times 3300 \text{ мм}$



VTC-1350DP

- **Установка вакуумного испарения (напыления) групповым методом для оптики**
- Объем загрузки: примерно 220 линз Ø 70 мм
- Время процесса: около 35 мин (зависит от процесса и условий)
- Типы наносимых покрытий: антиотражающие, антистатические, отражающие (зеркальные) и прочие (а также гидрофобные и супергидрофобные наружные покрытия)
- Размер рабочей камеры: Ø 1350 мм
- Источник испарения электронным лучом: шесть источников размером 25сс каждый
- Источник ионного луча: вариант с продольным ионному пучку магнитному полю (End hall) с горячим катодом
- Источник термического испарения: лодочка
- Держатель для линзы: вращающийся держатель купольного типа, разделенный на три сегмента (четыре сегмента – по запросу потребителя)
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным центробежным лопастным насосом; диффузионный масляный насос или криогенный насос – по запросу потребителя
- Насос для водяных паров: CRYO-6 с холодной ловушкой
- Температура нагрева: до 150 °C
- Контроль толщины: кварцевая многосенсорная головка
- Процессные газы: аргон и кислород, подаваемые через регуляторы массового расхода (другие газы – по запросу потребителя)
- Управление установкой: полностью автоматическое управление
- Необходимое пространство для размещения установки: 5000 × 3800 × 3000 мм, включая пространство обслуживания



In-Line Low Temperature Sputter System

- **Встроенная в технологическую линию установка низкотемпературного напыления (распыления) для производства печатных плат**
- Назначение: напыление металлических слоев толщиной в несколько микрон на тонкие гибкие печатные платы с управлением температурой в течение процесса
- Рабочая камера: модульной конструкции с вертикальной или горизонтальной ориентацией
- Подложки: размеры – по запросу потребителя
- Тип магнетронных катодов: одинарный плоский, сдвоенный плоский, одинарный вращающийся и сдвоенный вращающийся
- Количество магнетронных катодов – по запросу потребителя
- Температура нагрева: не более 150 °C
- Способы напыления металлов: низкотемпературное реактивное и неактивное
- Источник предварительной обработки: ионнолучевой источник и / или источник ВЧ плазмы



- Система перемещения: кассетная транспортировка с линией возврата кассет
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным безмасляным насосом; криогенный насос или комбинация криогенного насоса и турбомолекулярного насоса – по запросу потребителя
- Управление установкой: полностью автоматическое управление

VTC-BES-3000-3EBG

- Установка электроннолучевого испарения (напыления) групповым методом для крупносерийного производства изделия большой площади



In-Line TCO Sputter System



- Встроенная в технологическую линию установка напыления (распыления) прозрачного проводящего оксидного слоя для производства сенсорных панелей
- Назначение: напыление прозрачного проводящего оксидного слоя и антиотражающих покрытий на стеклянные подложки различных размеров

In-Line Wire Feeding Thermal Evaporation System

- Встроенная в технологическую линию установка термического напыления (распыления) проводящих материалов для фотовольтаики



Уважаемые коллеги, компания **ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»** готова предложить Вам в рамках задач по технологическому перевооружению и модернизации производства выполнение следующих работ:

- Технологический аудит с подготовкой Технологического задания или с разработкой «Предпроектных предложений»;
- Разработку раздела «Технологические решения» в составе «Проектной документации» и «Рабочей документации»;
- Поставку и обвязку восстановленного и нового технологического оборудования, для процессов:
 - роста, резки, шлифовки, полировки, эпитаксии
 - литографии, жидкостной химобработки
 - осаждения, травления, напыления, металлизации
 - отжига, окисления, диффузии
 - ионной имплантации, измерений, испытаний
- Поставку кварцевых изделий и керамических деталей
- Создание производственной среды с «чистыми помещениями» и инженерной инфраструктурой,...

СКТО ПРОМПРОЕКТ

Россия, 124482, г. Москва,
Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
этаж 24, пом. XXXII, ком. 8,9

Телефон: +7 499 530 83 10
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru
Web: www.ckto-promproekt.ru