

ЛУЧШИЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОДУКТЫ ВЫСТАВКИ «VACUUMTECHEXPO 2022»

С.Б. Нестеров

АННОТАЦИЯ

Приведено краткое описание лучших инновационных продуктов выставки вакуумного и криогенного оборудования «ВакуумТехЭкспо 2022».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ВЫСТАВКА, ВАКУУМТЕХЭКСПО, ЛУЧШИЕ ПРОДУКТЫ

THE BEST INNOVATIVE PRODUCTS FROM EXHIBITION «VACUUMTECHEXPO 2022»

S.B. Nesterov

ABSTRACT

The best innovative products presented in the «VacuumTechExpo 2022» are described here.

KEYWORDS

EXHIBITION, VACUUMTECHEXPO, BEST PRODUCTS

12 – 14 апреля 2022 года в Москве, в 57 павильоне ВДНХ проходила очередная XVI международная выставка вакуумного и криогенного оборудования «VacuumTechExpo 2022». Организатор выставки - Международная выставочная компания. Выставка проводилась при поддержке Российского научно-технического вакуумного общества им. академика С.А. Векшинского.

В церемонии открытия принял участие летчик-космонавт Александр Федорович Полищук.



Рис. 1. Руководитель деловой программы выставки Сергей Борисович Нестеров и летчик-космонавт Александр Федорович Полищук

Участники продемонстрировали вакуумные насосы и камеры, вакуумметры, преобразователи давления, вакуумную арматуру и установки для нанесения функциональных покрытий, вакуумные печи и сушильные шкафы, а также крионасосы, криоловушки и кулеры. На выставке было представлено много новинок оборудования российского и зарубежного производства, которые вызвали интерес потенциальных покупателей – специалистов, заинтересованных в выборе оборудования для предприятий различных отраслей российской промышленности.

В очередной раз проводился конкурс «Лучший инновационный продукт в сфере высоких технологий».

Победителями конкурса стали 12 инновационных продуктов, которые были отмечены памятными призами. Эти 12 продуктов отражают современный уровень и тенденции развития мировой и отечественной вакуумной техники и технологии.



Рис. 2. Памятные призы для победителей конкурса

ООО «ЭРСТВАК», Г. МОСКВА: МНОГОПОЗИЦИОННАЯ УСТАНОВКА ОБЕЗГАЗИВАНИЯ ЭВП

Внешний вид установки представлен на рисунке 3.

Установка обеспечивает работу с 10 приборами диаметром 100 мм, высотой 200 мм (включая штенгель диаметром 8 мм).

Предельное остаточное давление при температуре изделий 450 °С 2×10^{-3} Па.

Установка включает в себя:

- нагревательную камеру из нержавеющей и конструкционной стали.
- систему нагрева камеры с системой измерений температуры.
- систему откачки ЭВП на базе сухого форвакуумного и турбомолекулярного вакуумного насоса.
- систему прогрева высоковакуумных откачных линий ЭВП.
- систему измерения уровня вакуума.
- систему высоковольтной электротренировки ЭВП.
- систему активации геттера.
- систему отпайки штенгеля ЭВП.
- автоматизированную систему управления установкой.

- набор вспомогательного оборудования и систем.



Рис. 3. Внешний вид многопозиционной установки обезгаживания ЭВП

ООО МИЛЛАБ, Г. МОСКВА: ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИЙ ВАКУУМНЫЙ ВИНТОВОЙ НАСОС VACUU PURE 10C

Внешний вид насоса представлен на рисунке 4.

VACUU PURE 10C – это новейший винтовой насос, созданный по запросам самых требовательных пользователей. Отличные откачные характеристики, полностью безмасляная конструкция и отсутствие быстроизнашивающихся деталей обеспечивают непревзойдённую работу насоса на протяжении всего срока эксплуатации.

Все детали насоса, контактирующие с откачиваемой средой, имеют полимерную оболочку (PEEK), которая отличается превосходной химической стойкостью и долговечностью, в результате чего винтовая пара и статор внутри насосной камеры надёжно защищены от коррозии. Как итог, насосу не требуется азотная ловушка и газобалластный клапан для продувки практически при любых эксплуатационных условиях.

Благодаря высочайшей точности изготовления винтовой пары и отсутствия контакта при вращении винтов VACUU PURE 10C не требует планового технического обслуживания и замены изнашиваемых деталей. Это экономит время, снижает эксплуатационные расходы и обеспечивает бесперебойную работу.

Ключевые особенности:

- безмасляная откачка;
- высокая коррозионная стойкость;
- предельный вакуум до $5 \cdot 10^{-3}$ мбар.
- производительность до $9 \text{ м}^3/\text{ч}$.
- прекрасно подходит для большинства распространённых лабораторных задач;
- отсутствие быстроизнашивающихся деталей;
- бесшумность и низкий уровень вибрации.



Рис. 4. Внешний вид насоса VACUU PURE 10C

ООО «ПИНЧ», Г. МОСКВА: LINK-200

Системы позиционирования Link предназначены для перемещения объектов (образцов, подложек, диагностических средств) в пространстве вакуумной камеры.

Системы линейного позиционирования разработаны на основе винтовых передач поступательного движения. Системы состоят из вакуумной части — непосредственно, вакуумного ввода движения, — и находящегося снаружи блока питания и управления движением позиционера. Системы Link представлены в различных типоразмерах от 100 до 500 мм, при этом ошибка позиционирования составляет $\pm 0,1$ мм. В зависимости от задачи, позиционер может быть установлен на вакуумный фланец и осуществлять осевое перемещение вала через вакуумный ввод, или находиться непосредственно внутри вакуумной камеры. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления вакуумной части, характеризуются низким уровнем газовой выделенности, что позволяет откачивать систему до давления не хуже 10^{-6} Торр. UHV вариация позволяет проводить прогрев вакуумной камеры до 300°C и откачивать систему до 10^{-8} Торр. Блок управления позволяет задавать координату позиционера и содержит индикацию текущей координаты позиционера. Предусмотрена возможность подключения по цифровому интерфейсу RS232.

ООО «НПФ «ПРОГРЕСС», Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ: ГЕЛИЕВЫЙ ТЕЧЕЙСКАТЕЛЬ МС-7

Гелиевый течеискатель МС-7 предназначен для испытаний на герметичность с использованием в качестве пробного газа 3He , 4He , H_2 (других пробных газов по согласованию) различных систем и объектов, допускающих откачку внутренней полости, либо заполненных пробным газом, обнаружения и локализации мест нарушения герметичности (течей).

Течеискатель является комбинированным; позволяет работать в режиме «прямого потока» и «противотока». Использование режима «противоток» позволяет проверять на герметичность объекты значительного объема с большим газовыделением, в широком диапазоне давлений. Может комплектоваться форвакуумными и высоковакуумными насосами различной производительности.

Область применения: атомная, авиационная и космическая, химическая промышленности, радиоэлектронная промышленность, научно-исследовательские работы и прочее.

Преимущества:

- единственный течеискатель в своём классе способный обнаружить течь при вакууме в изделии 70 мм рт.ст (метод обдува);
- высокая скорость отклика со щупом;
- возможность записи и загрузки параметров;
- полный спектр коммуникационных разъёмов ввода / вывода;
- интеграции с автоматизированными системами управления технологическим процессом (АСУТП);
- простое управление, интуитивно понятное меню и большой цветной сенсорный экран;
- возможность настройки интерфейса;
- легкий доступ ко всем узлам и агрегатам;
- широкие интервалы технического обслуживания за счет практически полного отсутствия расходных материалов;
- низкая стоимость расходных материалов масс-спектрометрической ячейки.

ООО «ДАНА ИНЖИНИРИНГ». Г. МОСКВА: УСТАНОВКА ВАКУУМНОГО НАПЫЛЕНИЯ SAHA

Универсальная лабораторная вакуумная напылительная установка на основе платформы Saha предназначена для напыления тонких плёнок при пониженном давлении вплоть до 10^{-6} Торр.

Установка служит для нанесения тонкопленочных покрытий в лабораторных условиях. Последующие исследования свойств полученных покрытий позволят отработать производственную технологию и повысить эксплуатационные качества выпускаемой продукции.

Внешний вид установки представлен на рисунке 5.

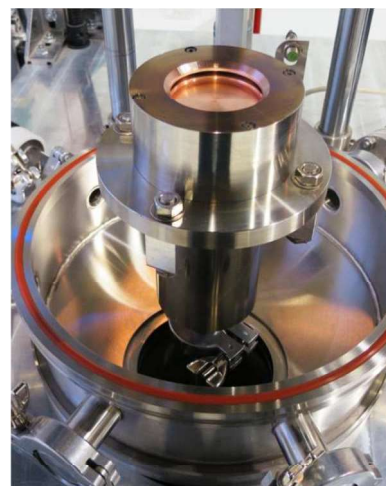


Рис. 5. Внешний вид установки вакуумного напыления SAHA

Области применения:

- электроника.

- оптическое производство.

- научные исследования.

Тип вакуумной камеры: цилиндр с возможностью вертикального перемещения.

Напыление: снизу-вверх.

Оснастка: карусельный держатель подложек.

Технологические устройства: магнетроны, терморезистивные испарители.

ООО «ЭРСТВАК», Г. МОСКВА. ВАКУУМНАЯ ПЕЧЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССА АЗОТИРОВАНИЯ СЕРИИ EGN

Установки серии EGN представляют собой ретортную печь сопротивления с возможностью конвективного нагрева деталей в защитном газе. Основные технологические процессы, производимые в печах серии EGN – азотирование в среде диссоциированного аммиака с предварительным вакуумированием и отпуск в вакууме или защитной среде. Рабочая камера печи выполнена из коррозионностойкого сплава и имеет цилиндрическую форму.

Внешний вид вакуумной печи представлен на рисунке 6.



Рис. 6. Внешний вид печи серии EGN

Загрузка деталей осуществляется с помощью вилочного погрузчика. На первом этапе происходит процесс вакууммирования реторты согласно выставленным параметрам в системе управления. После этого происходит напуск защитного газа и подается команда на подачу питания на нагреватели. Если использовать функцию конвекционного нагрева, разогрев деталей происходит очень быстро и равномерно. Также конвекционный вентилятор используется для дополнительного перемешивания газа в процессе азотирования, что обеспечивает лучшую на сегодняшний день равномерность азотируемого слоя. Композиция газовой смеси в камере печи контролируется с помощью датчика водорода совместно с устройством диссоциации аммиака. Возможен ручной контроль состава газовой смеси. В печи применяется специальная система быстрого охлаждения реторты.

Печь может быть выполнена как в вертикальном, так и в горизонтальном исполнении.

ООО КБ ТУЛА-ТЕРМ, Г. ТУЛА: ШКАФ СУШИЛЬНЫЙ ВАКУУМНЫЙ СНВС-25/3,0

Шкаф сушильный вакуумный с подогреваемой полкой, имеющий программное управление предназначен для сушки в низком и среднем вакууме термочувствительных влажных (в том числе агрессивных) материалов.

Внешний вид сушильного шкафа представлен на рисунке 7.



Рис. 7. Внешний вид сушильного шкафа Тула-Терм

В изделии применено две интересные разработки компании:

- подогреваемая полка;
- вакуумная охлаждающая ловушка конденсаторного типа.

Подогреваемая полка предназначена для увеличения скорости сушки в вакууме термочувствительных продуктов, содержащих влагу.

Вакуумная ловушка предназначена для конденсации паров воды, растворителей, смол и других продуктов на внутренних полостях устройства с целью предотвращения их попадания вакуумный насос. Применение ловушек, позволяет существенно снизить расходы на ремонт и обслуживание вакуумных насосов пластинчато-роторного типа на предприятиях химической и фармацевтической промышленности.

ООО «ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ», Г. МОСКВА: ЛИНЕЙКА ВВОДОВ ВРАЩЕНИЯ В ВАКУУМ

Вводы вращения используются для передачи вращательного движения в объем вакуумных или герметичных камер, если нет возможности разместить привод внутри технологического объема оборудования.

Внешний вид вводов вращения производства ООО «Электроввакуумные технологии» представлен на рисунке 8.



Рис. 8. Вводы вращения производства ООО «Электровакуумные технологии»

В линейке решений есть устройства с охлаждением корпуса, вала и исполнительных механизмов, а также вводы в комплекте с приводом: двигателем и редуктором.

Любая конструкция может быть изготовлена в точном соответствии с техническим заданием заказчика.

Вводы вращения изготавливаются по техническим условиям, что подтверждается наличием сертификата соответствия.

ООО «ОКБМ-ТО», Г. КАЛИНИНГРАД: ПОСТ ОТКАЧНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПОА-1 ЛБКЯ 42352012

Пост откачной автоматизированный ПОА-1 обеспечивает проведение в автоматизированном режиме процессов откачки, прогрева и тренировки оптических изделий. Использование поста позволяет резко повысить эффективность использования производственных площадей.

Внешний вид откачного поста представлен на рисунке 9.



Рис. 9. Внешний вид откачного поста ПОА-1

Основные технические данные

1. Рабочее пространство поста состоит из нескольких блоков: корпус, плиты с колпаками (3шт.), устройства подъема, агрегат вакуумный (размещенный внутри корпуса) и т.п.

2. Под каждым колпаком на приборном узле может размещается до 2-х изделий, всего 6 штук.

3. Предельное разрежение в системе откачки изделий, не более – $6,7 \cdot 10^{-6}$ Па при +20°C.

4. Рабочее пространство колпака поста - вертикальная цилиндрическая область диаметром 300 мм и высотой 500 мм.

5. Максимальная температура трубопроводов при проведении их предварительного обезгаживания +1500С.

6. Натекание в высоковакуумную часть системы откачки изделий, не более $6,65 \times 10^{-9}$ мЗПа/с.

7. Время непрерывной работы поста не менее 7 суток.

8. Основные технические характеристики:

- максимальная температура в рабочей зоне под колпаком в точке на уровне 300 мм по центральной оси колпака +350°C ±10°C.

- максимальная электрическая мощность, потребляемая постом, не более 12 кВА.

9. Управление технологическим процессом осуществляется автоматически по заданной оператором программе. Все режимы программы устанавливаются оператором в процессе подготовки к процессу.

10. Температура наружной части колпака в процессе работы не превышает +50°C.

Все основные части и устройства поста сконструированы в едином корпусе, на котором размещены колпаки с устройством подъема/опускания. Большая часть электрооборудования и системы управления поста размещена внутри каркаса.

Конструктивно корпус поста представляет собой сварной каркас с навесными панелями. В зоне размещения изделий закреплены горизонтально 3 плиты и столешницы. В пазах пневмоцилиндра подъема - опускания колпака установлен датчик, блокирующий откачку камеры, если колпак не опущен до нижнего положения.

Автоматический выключатель электропитания поста закреплен на задней панели корпуса рядом с вводом сетевого кабеля в пост.

В 2021 году ООО «ОКБМ-ТО» поставлено 12 постов ПОА-1 для нового производственного участка предприятия квантовой электроники, выпускающего отечественные высокоточные навигационные системы, в том числе для нового пассажирского самолета МС-21.

ООО «ФЕРРИ ВАТТ», Г. КАЗАНЬ: ОБОРУДОВАНИЕ ВАКУУМНОЙ ИНФУЗИИ КОМ-ПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Оборудование предназначено для формования изделий методом вакуумной инфузии. В процессе формования должен проводиться процесс нагрева изделия и связующего до рабочей температуры, и вакуумирования разогретого изделия, с поддержанием постоянного вакуума, и проведением контроля температуры, вакуума и времени в процессе формования изделия, и подачи связующего из резервуаров для подготовки связующего к изделию под действием вакуума, создаваемого под вакуумным мешком.

Внешний вид установки представлен на рисунке 10.



Рис. 10. Внешний вид установки VATT ПО-650

Оборудование включает в себя:

1. Вакуумная система VATT ПО-560.
2. Инфузионный модуль VATT 1500-ВИП/15.
3. Модуль центральной системы управления.

Тип модуля - установка с резервуарами для подготовки и подачи связующего с нагревательными элементами, источниками вакуума и устройствами для проведения всего комплекса требуемых операций по проведению инфузии связующего. Количество резервуаров - 15 шт.

Максимальный объем связующего - 1500 кг.

Максимальное количество связующего в одном резервуаре - 100 кг, максимальный объем резервуара 120 кг.

Максимальная рабочая температура 140 °С.

Отклонение от заданной температуры ± 2 °С

Количество вакуумных линий для откачки формуемого изделия – 30 шт.

Полное автоматическое управление всеми резервуарами и вакуумными линиями с единого центра управления.

Степень локализации отечественными комплектующими – 70 %. Имеются разработки с 100% долей отечественных комплектующих.

Область применения – гражданская авиация (МС-21, CRJ929).

ООО «ЭПОС-ИНЖИНИРИНГ», Г. НОВОСИБИРСК: ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ИСПА-РИТЕЛЬ «EPOS BEAM»

ЭПОС-Инжиниринг с 1991г. разрабатывает и изготавливает вакуумное технологическое оборудование. Всего было выпущено более 100 оригинальных вакуумных установок, оснащенные такими устройствами как:

- электронно-лучевые, высоко- или низкотемпературные испарители;
- магнетроны, источники ВЧ плазмы, с полым катодом;
- ионные источники;
- зонды для диагностики плазмы и др.

Характеристики электронно-лучевого испарителя представлены в таблице 1.

Таблица 1
Характеристики электронно-лучевого испарителя
ООО «ЭПОС-Инжиниринг».

Характеристики	EPOS-BEAM-1	EPOS-BEAM-6
Материал тигля	Медь	Медь
Количество тиглей	1	6
Поворотная платформа с механизированным приводом вращения	-	В наличии
Расположение испарителя внутри камеры	произвольное	произвольное
Охлаждение	водяное	водяное
Объем ячейки тигля	не менее 36 см ³	не менее 15 см ³
Поворот электронного луча	270°	270°

Примеры оборудования производства ООО «ЭПОС-Инжиниринг» представлены на рисунке 11.

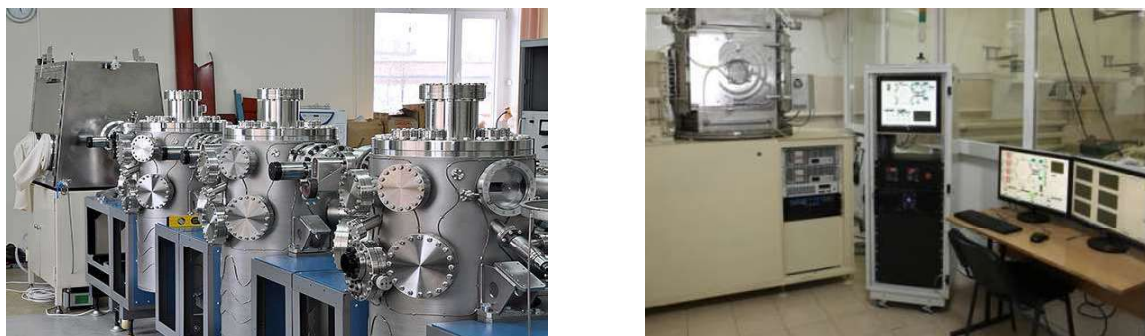


Рис. 11. Примеры оборудования производства ООО «ЭПОС-Инжиниринг»

АО «ВАКУУММАШ», Г.КАЗАНЬ: ТУРБОМОЛЕКУЛЯРНЫЙ ВАКУУМНЫЙ НАСОС НВТ-400 С АКТИВНЫМ МАГНИТНЫМ ПОДВЕСОМ РОТОРА

Внешний вид насоса представлен на рис. 12.



Рис. 12. Внешний вид турбомолекулярного насоса производства АО «Вакууммаш»

Насос работает в диапазоне 50 Па ($3,8 \times 10^{-1}$ мм рт. ст.) до 6×10^{-6} Па ($4,8 \times 10^{-8}$ мм рт. ст.). Быстрота действия по воздуху: 3200 л/с. Благодаря электроприводу с активным магнитным подвесом ротора, насос является абсолютно безмасляным и простым в эксплуатации. Турбомолекулярные вакуумные насосы широко используются во всех высоко- и сверх-высоковакуумных применениях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Не вызывает сомнений, что выставка VacuumTechExpo будет и дальше содействовать развитию инноваций в России.

На рисунке 13 представлены победители конкурса во время процедуры награждения.



Рис. 13. Победители конкурса выставки «Вакуумтехэкспо 2022»