

## Универсальная вакуумная установка нанесения нанокомпозитных покрытий

### UniCoaT 700



- Производство упрочняющих 3D-нанокомпозитных и традиционных покрытий для металлообрабатывающего инструмента (фрезы, сверла, протяжки, сменные пластины, метчики, штампы, литейные формы, и др.) методом дуального магнетронного распыления с высокой ионизацией плазмы.
- Производство многофункциональных 3D-нанокомпозитных покрытий различного назначения (высокотемпературных, антикоррозионных, трибологических и др.) для широкого спектра изделий (специального инструмента, деталей двигателей и топливной аппаратуры, имплантантов, эндопротезов и др.)

## Технические характеристики вакуумной установки **UniCoaT 700**

Параметр, характеристика	Допускаемое значение
Внутренний размер рабочей камеры Ø×Н, мм	600×750
Размер эффективной зоны нанесения покрытий Ø×Н, мм	300×400
Предельное значение вакуума в рабочей камере, Па	$3 \times 10^{-3}$
Время достижения в камере давления $6 \times 10^{-3}$ Па без прогрева рабочего объема камеры, при рабочем режиме диффузионного насоса с начала откачки воздуха из камеры, мин, не более	30
Потенциал смещения, подаваемый на изделия, регулируемый, В	10-1200
Максимальный ток смещения на изделиях: - в диапазоне 0-150В, А - в диапазоне 650-1200В, А	20 3
Ток разряда каждого магнетрона, регулируемый, А	1-20
Подача рабочих газов (азот, метан, аргон) с точностью поддержания: - заданного расхода, %, не более - заданного давления, %, не более	1,2 5
Контролируемый диапазон частоты вращения планетарного механизма, (об/мин)	0-40
Время напуска воздуха в камеру, с, не более	60
Внутренний диаметр камеры, мм	700
Мощность, потребляемая вакуумной установкой, кВт, не более: - в режиме откачки - в режиме напыления	10 30
Расход холодной водопроводной воды в системе охлаждения в режиме напыления при давлении на входе от $3 \times 10^5$ Па до $5 \times 10^5$ Па (от 3 до 5 кгс/см <sup>2</sup> ), не менее, л/с	0,3
Общая масса установки, кг	800
Высота вакуумной установки, не более, мм	2100
Общая площадь, занимаемая вакуумной установкой, не более, м <sup>2</sup>	9
Установленный срок службы до капитального ремонта при двухсменной работе при соблюдении правил эксплуатации, не более, лет	5

## Комплект поставки вакуумной установки **UniCoaT 700**

№п/п	Наименование	Кол-во
1	Вакуумная камера	1
2	Затвор высоковакуумный	1
3	Форвакуумный насос	1
4	Турбомолекулярный насос	1
5	Комплект вакуумной запорной аппаратуры с пневмоприводами фирмы SMC	1
6	Система подготовки сжатого воздуха с пневмораспределителями фирмы SMC	1
7	Система охлаждения вакуумного и технологического оборудования с контролем расхода на базе реле протока фирмы SMC	1
8	Стойка управления с автоматизированной системой на базе промышленного программируемого контроллера фирмы "FASTWELL", включающего: <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроллер с устройствами ввода-вывода и отображения информации;</li> <li>- программное обеспечение контроллера*</li> </ul>	1
9	Персональный компьютер верхнего уровня АСУ	1
10	Дуальная магнетронная распылительная система: - магнетроны НМ-С-700ДС	1
11	Импульсный блок питания ОТР и ПС	1
12	Импульсный дуальный блок питания магнетронов	1
13	Ввод вращения с приводом	1
14	Планетарный механизм	1
15	Трехканальная система напуска технологических газов на базе регуляторов расхода газа РРГ-10	1
16	Комплект вакуумных датчиков давления	1
17	Комплект ЗИП к вакуумной установке	1
18	Комплект ЗИП к блокам питания магнетронов	1
19	Техническая документация: <ul style="list-style-type: none"> <li>- паспорт ПВГМ 042.000.00 ПС;</li> <li>- руководство по эксплуатации ПВГМ 042.000.00 РЭ;</li> <li>- программное обеспечение системы управления (руководство пользователя)</li> </ul>	1 1 1

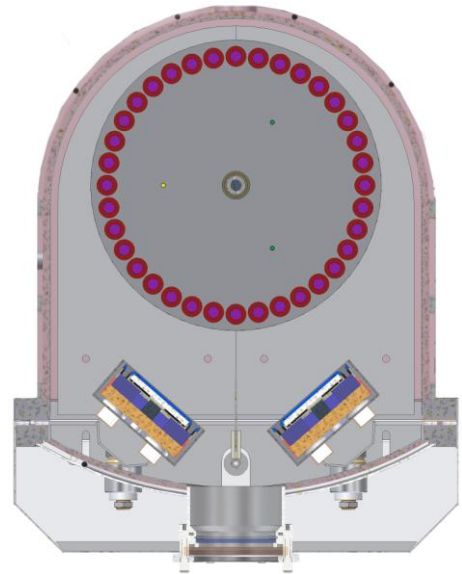
\* Программное обеспечение системы управления включает комплект программ технологических процессов нанесения упрочняющих покрытий (по перечню согласованному с Заказчиком).

## Технологические характеристики вакуумной установки

### UniCoaT 700

#### 1. Загрузки вакуумной камеры для типового инструмента

Инструмент	Загрузка, шт.
Осевой инструмент D≤20 мм	
H=60 мм	90
H=150 мм	72
H=200 мм	36
Фреза червячная D=80 мм	
H=80 мм	32
H=100 мм	16
H=180 мм	8
Твердосплавная пластина	
20×20 мм	378



#### 2. Время типового технологического цикла получения покрытия толщиной 3 мкм

Откачка, мин	Ионная очистка, мин	Нанесение покрытия, мин	Остывание, мин	Общее время цикла, мин
25	20	150	15	210

#### 3. Технологические программы нанесения упрочняющих покрытий

Установка	Традиционные покрытия	3D-наноккомпозиты
UniCoaT 700	TiN, CrN, TiCN, TiAlN	nc-TiAlN/a-Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> , nc-CrAlN/a-Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> , nc-TiN/nc-AlN, AlCrN-ns, nc-TiN/a-CN <sub>x</sub>

#### 4. Характеристики упрочняющих покрытий, получаемых на установках серии **UniCoaT**

Покрытия		H, ГПа	E, ГПа	H/E	W <sub>e</sub> , %	T <sub>c</sub> , °C	μ
Традиционные покрытия	TiN	29	338	0,086	57	600	0,70
	CrN	23	266	0,086	68	700	0,50
	TiCN	31	315	0,098	69	400	0,40
	TiAlN	31	609	0,051	65	700	0,70
	AlCrN	35	281	0,126	74	1150	0,25
3D нанокompозиты	nc-TiN/nc-AlN	36	294	0,123	72	900	0,60
	nc-TiAlN/a-Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	40	284	0,141	80	850	0,50
	nc-CrAlN/a-Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	34	256	0,135	76	1100	0,35
	nc-TiN/a-CN <sub>x</sub>	45	314	0,143	85	650	0,30
	nc-TiC/a-C:H	10	61	0,165	87	400	0,05
2D нанокompозиты	TiN/NbN	35	252	0,139	78	650	0,40
	TiN/AlN	34	305	0,111	76	750	0,50
	CrN/CN <sub>x</sub>	31	215	0,144	83	700	0,15
	TiN/CN <sub>x</sub>	39	257	0,151	85	650	0,13

Обозначения:

H – нанотвердость;

E – модуль упругости;

H/E – стойкость к пластической деформации («вязкость»);

W<sub>e</sub> – упругое восстановление;

T<sub>c</sub> – термостойкость в среде атмосферного воздуха;

μ – коэффициент трения скольжения по стали