

Универсальная вакуумная установка нанесения нанокompозитных покрытий

UniCoat 700



- Производство упрочняющих 3D-нанокompозитных 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-нанокompозитных 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 | 3×10^{-3} |
| Время достижения в камере давления 6×10^{-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 3×10^5 Па до 5×10^5 Па (от 3 до 5 кгс/см ²), 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 ² | 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"> - контроллер с устройствами ввода-вывода и отображения информации; - программное обеспечение контроллера* | 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"> - паспорт ПВГМ 042.000.00 ПС; - руководство по эксплуатации ПВГМ 042.000.00 РЭ; - программное обеспечение системы управления (руководство пользователя) | 1 1 1 |

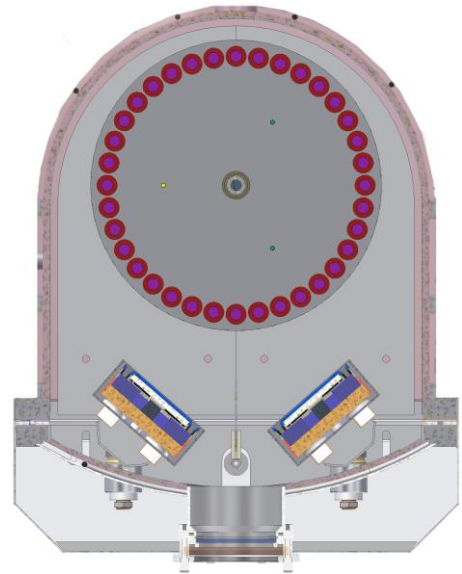
* Программное обеспечение системы управления включает комплект программ технологических процессов нанесения упрочняющих покрытий (по перечню согласованному с Заказчиком).

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 ₃ N ₄ , nc-CrAlN/a-Si ₃ N ₄ , nc-TiN/nc-AlN, AlCrN-ns, nc-TiN/a-CN _x |

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

| Покрытия | | H, ГПа | E, ГПа | H/E | W _e , % | T _c , °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 ₃ N ₄ | 40 | 284 | 0,141 | 80 | 850 | 0,50 |
| | nc-CrAlN/a-Si ₃ N ₄ | 34 | 256 | 0,135 | 76 | 1100 | 0,35 |
| | nc-TiN/a-CN _x | 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 _x | 31 | 215 | 0,144 | 83 | 700 | 0,15 |
| | TiN/CN _x | 39 | 257 | 0,151 | 85 | 650 | 0,13 |

Обозначения:

H – нанотвердость;

E – модуль упругости;

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

W_e – упругое восстановление;

T_c – термостойкость в среде атмосферного воздуха;

μ – коэффициент трения скольжения по стали