

# Серия DVIA

## Системы активной виброизоляции

Система активной виброизоляции является важным элементом для контроля вибраций при использовании различного высокоточного метрологического оборудования, которая позволяет проводить измерения на уровне наномасштабов. Работающие в режиме реального времени механизм обратной связи (FB) и система управления прямого действия (FB) эффективно подавляют низкочастотные вибрации, поступающие как от самой полезной нагрузки, так и от пола. Такой тип виброизоляции широко используется в высокоточных областях контроля и производства, таких как заводы по производству полупроводникового оборудования и дисплеев, различные области нанотехнологий и нанопроизводства.

### Серия DVIA-T

#### Системы настольного типа

- Простота использования
- Автоматическое выравнивание и распределение нагрузки
- Компактный дизайн, малый вес, портативность
- Не требуется внешний компрессор
- Максимальная нагрузка: до 150 кг



### Серия DVIA-MB

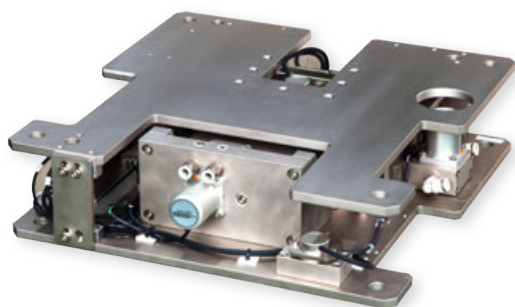
#### Системы напольного типа

- Кастомный дизайн для совместной работы с любыми СЭМ
- Превосходная виброизоляция в диапазоне 1 – 5 Гц
- Максимальная нагрузка: 6000 кг

### Серия DVIA-U

#### Системы модульного типа

- Электромагнитные приводы
- Низкопрофильный дизайн
- Не требуется внешний компрессор
- Максимальная нагрузка: до 700 кг



### Серия DVIA-P

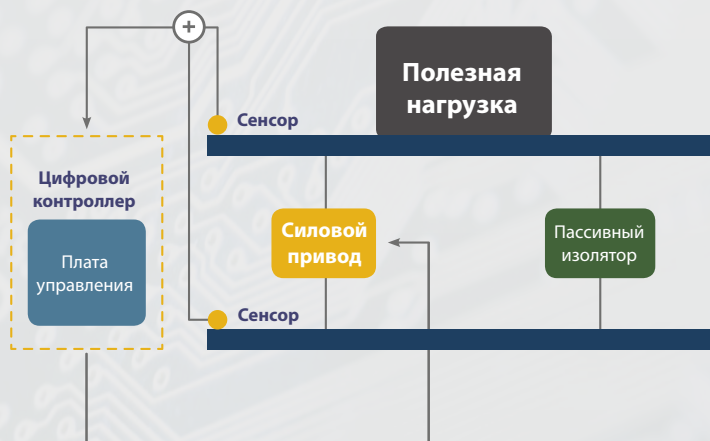
#### Пневматические активные виброизоляторы

- Пневматические приводы
- Разработаны для совместного использования с приборами для анализа полупроводников и дисплеев
- Наименьшее время стабилизации для приборов с линейными предметными столиками
- Превосходная производительность виброизоляции в низкочастотном диапазоне
- Максимальная нагрузка: до 50000 кг

## Что такое система активной виброизоляции?

Система активной виброизоляции используется для эффективной компенсации низкочастотных вибраций за счет использования механизма обратной связи (FB) и системы управления прямого действия (FB) с помощью сенсоров и силовых приводов. Данные системы разработаны для совместного использования с высокоточными метрологическими и исследовательскими приборами, работающими на уровне наномасштабов, что делает их особенно чувствительными к низкочастотным помехам.

Интегрированные сенсоры постоянно регистрируют вибрации пола и от самой полезной нагрузки и отправляют полученные данные на цифровой контроллер (ЦК). Далее ЦК преобразовывает полученные данные о вибрациях в цифровой сигнал и отправляет оцифрованный сигнал на силовые приводы, которые, в свою очередь, генерируют силовое воздействие такой же величины, но с противоположным знаком, что приводит к полной компенсации внешнего колебания в режиме реального времени.



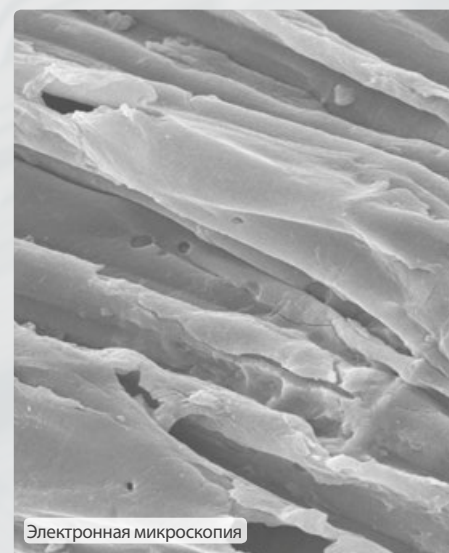
## Области применения



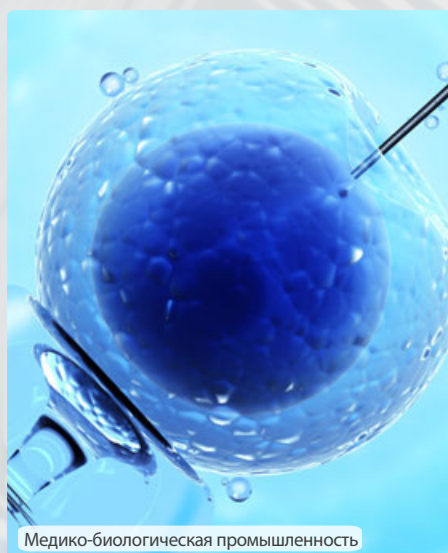
Оптическая микроскопия



Метрология



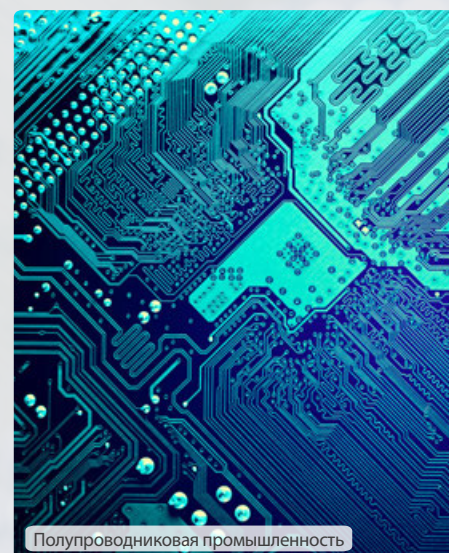
Электронная микроскопия



Медико-биологическая промышленность

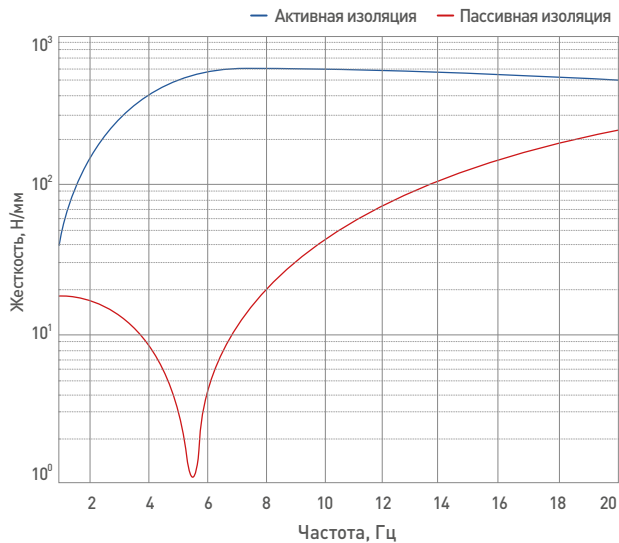


Производство дисплеев



Полупроводниковая промышленность

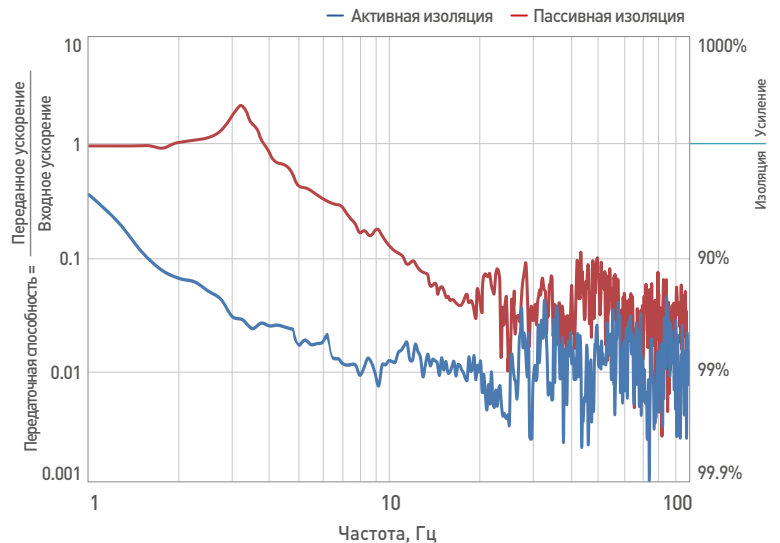
## Серия DVIA – особенности и преимущества



Максимальная жесткость и стабильность

Оборудование серии DVIA избавлено от нежелательного усиления низкочастотных колебаний, которое характерно для пассивной виброизоляции, поскольку в нем используется механизм обратной связи на основе силовых приводов, генерирующих обратное силовое воздействие, которое непрерывно компенсирует внешнее колебание. Система активной виброизоляции поддерживает максимальную жесткость и стабильность, поскольку верхняя рабочая плита системы виброизоляции устойчива к вибрациям.

Системы пассивной виброизоляции обычно характеризуются собственной частотой колебаний, лежащей в диапазоне 1.5 – 10 Гц. В данном диапазоне внешние низкочастотные колебания совпадают с



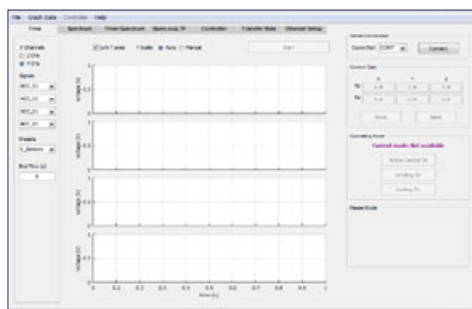
Превосходная производительность виброизоляции

собственными частотами колебаний пассивных систем, что приводит не к их компенсации, а наоборот, к их усилению.

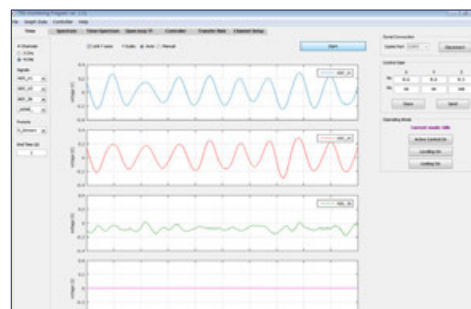
В системах серии DVIA данная проблема устранена за счет снижения собственной частоты колебаний активной изоляции до десятых долей Гц. Другими словами, системы виброизоляции серии DVIA компенсируют и опасные низкочастотные колебания – особенно в диапазоне 1 – 5 Гц, в котором высокочувствительное измерительное оборудование начинает работать нестабильно и с искажениями, что мешает получению оптимальных данных. Активный рабочий диапазон систем серии DVIA начинается от 0.5 Гц, а степень виброизоляции уже при 2 Гц составляет 80 – 90%.

## Интерфейс программного обеспечения

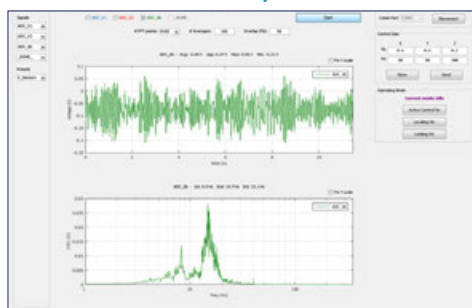
Мы используем свое собственное программное обеспечение для реализации контроля за механизмом обратной связи и системой управления прямого действия для систем серии DVIA. С помощью данного ПО пользователь в реальном времени может отслеживать производительность системы виброизоляции, а также вибрации пола. Стоит также отметить, что оптимальная производительность виброизоляции может быть достигнута только путем тонкой подстройки каждой конкретной системы на месте ее установки – данную подстройку рекомендуется осуществлять с помощью наших квалифицированных инженеров.



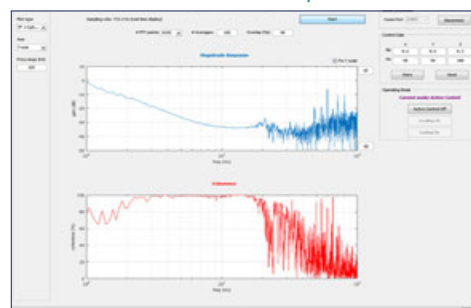
Окно запуска



Сигнал с сенсора



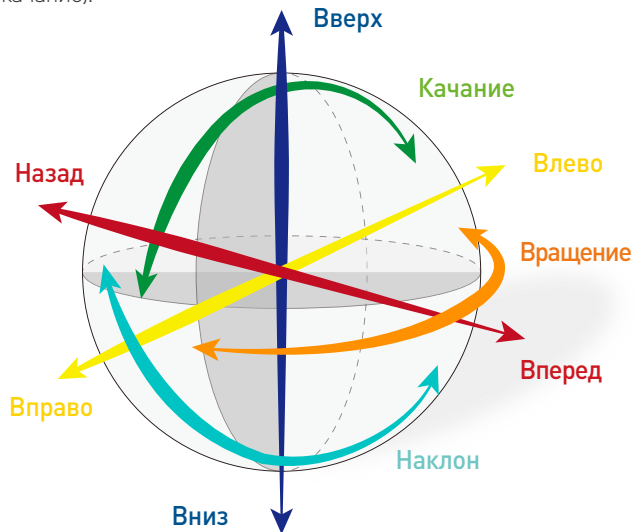
Спектр автокорреляции



Передаточная способность

## Шесть степеней свободы

Сенсоры и силовые приводы, встроенные в активные системы виброизоляции, компенсируют поступающие колебания по трем поступательным степеням свободы (X, Y, Z) и по трем вращательным степеням свободы (наклон, вращение и качание).

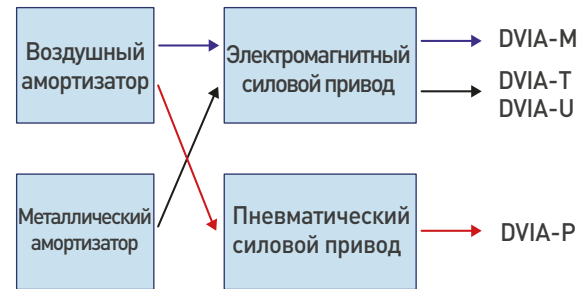


## Комбинация пассивной изоляции и силового привода

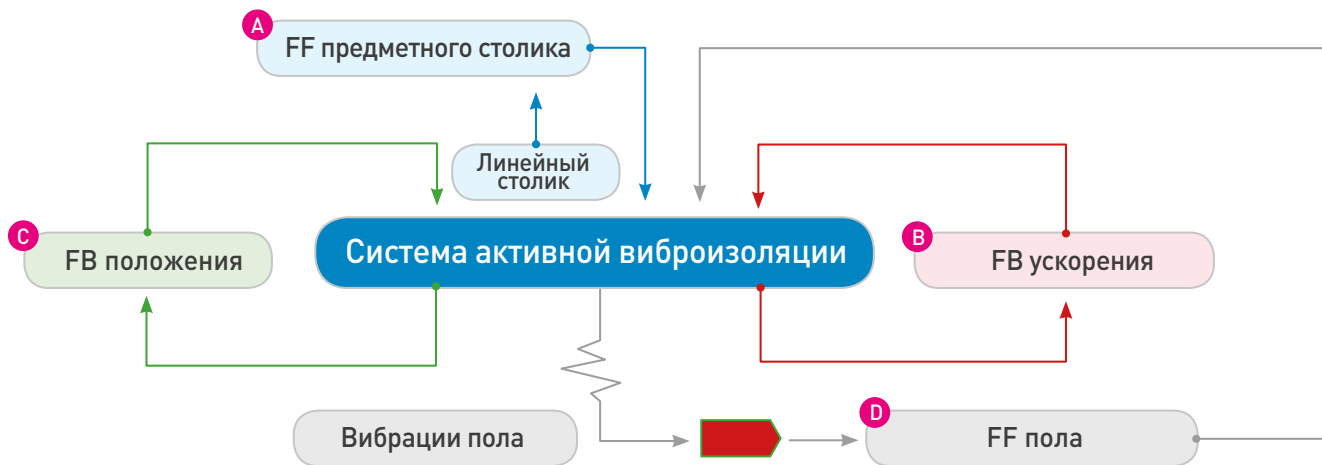
Воздушный + электромагнитный амортизатор силовой привод → серия DVIA-M

Металлический + электромагнитный амортизатор силовой привод → серия DVIA-T, DVIA-U

Воздушный + пневматический амортизатор силовой привод → серия DVIA-P



## Механизм обратной связи (FB) и система управления прямого действия (FF)



**A** FF предметного столика

Если система виброизоляции заранее имеет информацию о моторизованных линейных предметных столиках устанавливаемого оборудования, то она способна сгенерировать усилие, эквивалентное динамическому усилию, создаваемому перемещением предметных столиков, которое будет приложено в противоположном направлении.

**B** FB ускорения

Механизм обратной связи по контролю ускорения непрерывно использует сенсоры и силовые приводы для регистрации колебаний, которые нарушают равновесное состояние рабочей платформы, и минимизирует поступающие в систему вибрации. Данный механизм уменьшает вибрации, поступающие не только от пола, но также эффективно компенсирует вибрации, создаваемые линейными предметными столиками.

**C** FB положения

Когда виброизоляционная платформа подвержена воздействию внешних колебаний, механизм обратной связи по положению измеряет текущее рассогласование с помощью сенсоров позиционирования, а затем передает полученную информацию на цифровой контроллер. После получения данных с сенсоров цифровой контроллер подает сигнал на силовые приводы, которые возвращают систему в исходное положение.

**D** FF пола

Система управления прямого действия компенсирует вибрации пола с помощью предустановленных алгоритмов: если FF система получает информацию о вибрации пола, то она может значительно их снизить за счет собственного алгоритма подстройки.

# Серия DVIA-U

Системы активной виброизоляции  
модульного типа



## Отличительные особенности

### • Технология активной виброизоляции

Системы серии DVIA-U используют в своем составе сенсоры и приводы с механизмом обратной связи и системой управления прямого действия, которые превосходно компенсируют вибрации в диапазоне 1 – 10 Гц и характеризуются быстрым временем стабилизации.

### • Модульная архитектура виброизоляционной платформы

Серия DVIA-U представляет собой модульные низкопрофильные платформы, которые могут быть установлены непосредственно под измерительным оборудованием разного размера и формы. Кроме того, изоляторы DVIA-U могут быть интегрированы в платформы как напольного, так и настольного типов.

### • Отсутствие воздуха

Металлические амортизаторы, интегрированные в DVIA-T, позволяют компенсировать высокочастотные колебания и избавиться от необходимости использования внешних воздушных компрессоров.



Серия DVIA-UD

### • Типоисполнение в виде стола (опция: серия DVIA-UD)

DVIA-UD представляет собой усовершенствованную систему с типоисполнением в виде стола с встроенными виброизоляторами DVIA-U. Эргономичный дизайн конструкции позволяет пользователю располагаться за данной системой как за обычным столом и полностью сосредоточиться на исследовании. Данная система является кастомизируемой – имеется возможность подстройки платформы под необходимые размеры и конструкцию.

### • Настройка в вашей лаборатории для максимальной производительности

Общий уровень вибраций изменится в зависимости от окружающей обстановки, расположения, внешних источников вибраций и т.п. В связи с этим мы предлагаем услуги сервиса по тонкой подстройке наших систем в вашей лаборатории опытными инженерами – это гарантирует уровень максимальной производительности и всегда оставляет клиента довольным. Инженеры проводят анализ места установки с целью измерения данных о вибрациях, которые далее используются для настройки механизма обратной связи и системы управления прямого действия, что позволяет получать на выходе максимальную производительность виброизоляции.

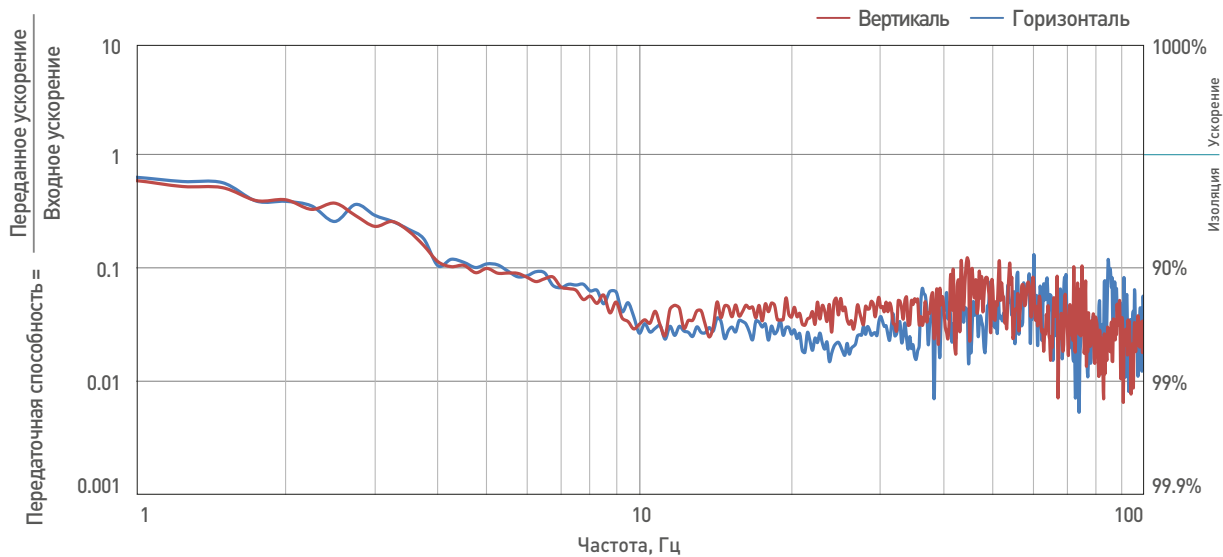


Серия DVIA-UB

### • Напольное типоисполнение (опция: серия DVIA-UB)

DVIA-UB представляет собой усовершенствованную систему напольного типоисполнения с встроенными виброизоляторами DVIA-U, разработанную для высоких и тяжелых метрологических инструментов, таких как электронные микроскопы.

## Производительность виброизоляции



## Характеристики

| Модель                                     |                         | Модульный тип                           |                                        | Исполнение в виде стола               | Напольное исполнение                   |
|--------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
|                                            |                         | DVIA-U350                               | DVIA-U700                              | DVIA-UD350                            | DVIA-UB700                             |
| Габаритные размеры (Д×Ш×В)                 | Изолятор                | 783 x 205 x 96 мм                       | 818 x 220 x 96 мм                      | 783 x 205 x 96 мм                     | 818 x 220 x 96 мм                      |
|                                            | Платформа               | Недоступно для изменения                |                                        | Кастомизация под требуемые размеры    |                                        |
| Грузоподъемность                           |                         | 150 – 350 кг                            | 350 – 700 кг                           | 150 – 350 кг                          | 350 – 700 кг                           |
| Силовой привод                             |                         | Электромагнитный силовой привод         |                                        |                                       |                                        |
| Усиление силового привода                  |                         | Вертикаль: 6 Н<br>Горизонталь: 3 Н      | Вертикаль: 12 Н<br>Горизонталь: 6 Н    | Вертикаль: 6 Н<br>Горизонталь: 3 Н    | Вертикаль: 12 Н<br>Горизонталь: 6 Н    |
| Активный рабочий диапазон                  |                         | 0.5 – 100 Гц                            |                                        |                                       |                                        |
| Количество компенсируемых степеней свободы |                         | 6                                       |                                        |                                       |                                        |
| Степень виброизоляции                      |                         | ≥ 90% при 4 Гц / 97% при 10 Гц          |                                        |                                       |                                        |
| Время стабилизации                         |                         | ≤ 0.3 сек*                              |                                        |                                       |                                        |
| Напряжение питания                         |                         | 80 – 260 В переменного тока, 50 – 60 Гц |                                        |                                       |                                        |
| Энергопотребление                          |                         | Типовое < 20 Вт<br>Максимальное 65 Вт   | Типовое < 60 Вт<br>Максимальное 195 Вт | Типовое < 20 Вт<br>Максимальное 65 Вт | Типовое < 60 Вт<br>Максимальное 195 Вт |
| Рабочие пределы                            | Рабочая температура     | 5 – 50°C                                |                                        |                                       |                                        |
|                                            | Относительная влажность | 20 – 90%                                |                                        |                                       |                                        |

\*Время в 0.3 секунды получено после момента, когда входные колебания были компенсированы на 90%. Данный параметр может изменяться в зависимости от различных условий, таких как полезная нагрузка, прикладываемое усилие, собственные резонансные частоты и т.п.



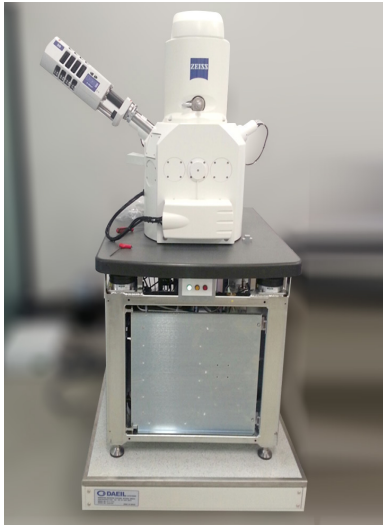
Клеточная сортировка

Электронная микроскопия

## Области применения

- Сканирующая электронная микроскопия (SEM)
- Просвечивающая электронная микроскопия (TEM)
- Сканирующая туннельная микроскопия (STM)
- Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ)
- Спектроскопия ядерно-магнитного резонанса (ЯМР)
- Сверхточная метрология

## Пример практического применения DVIA-UB №1

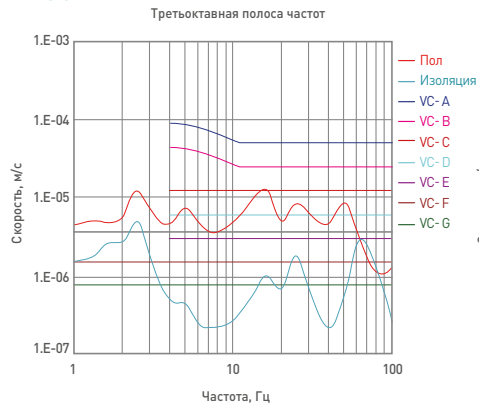


### Электронный микроскоп EVO18 компании ZEISS

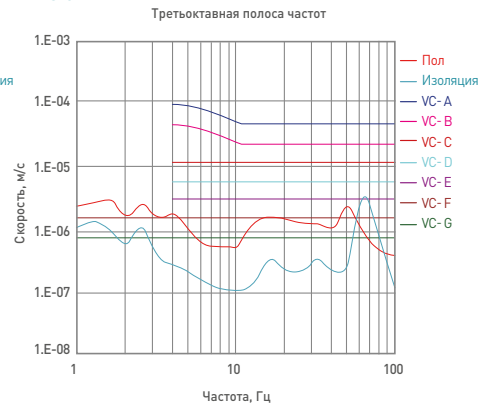
- Оценка лаборатории показала, что вибрации пола вдоль вертикальной оси Z соответствуют критерию VC-B, а в горизонтальной плоскости вдоль осей X и Y – критериям VC-E и VC-D соответственно
- Система активной виброизоляции напольного типа DVIA-UB снизила уровень вибраций пола до класса VC-E вдоль каждой из осей
- После установки системы DVIA-UB качество получаемых изображений улучшилось

| VC кривая   |                       |                            |
|-------------|-----------------------|----------------------------|
| Направление | Уровень вибрации пола | Уровень вибрации платформы |
| Ось Z       | VC-B                  | VC-E                       |
| Ось X       | VC-E                  | VC-E                       |
| Ось Y       | VC-D                  | VC-E                       |

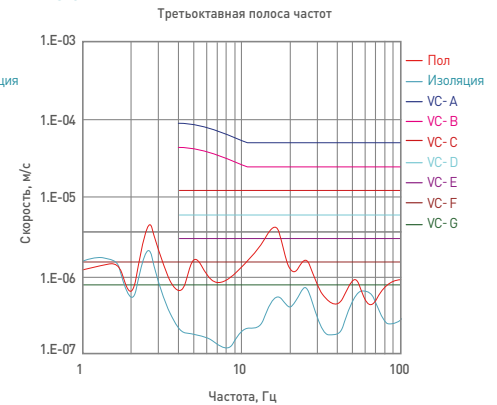
#### Ось Z



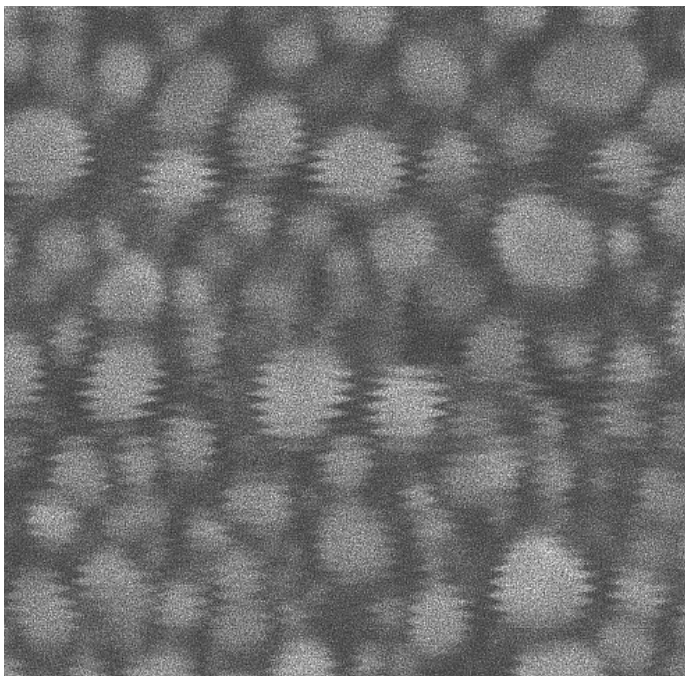
#### Ось X



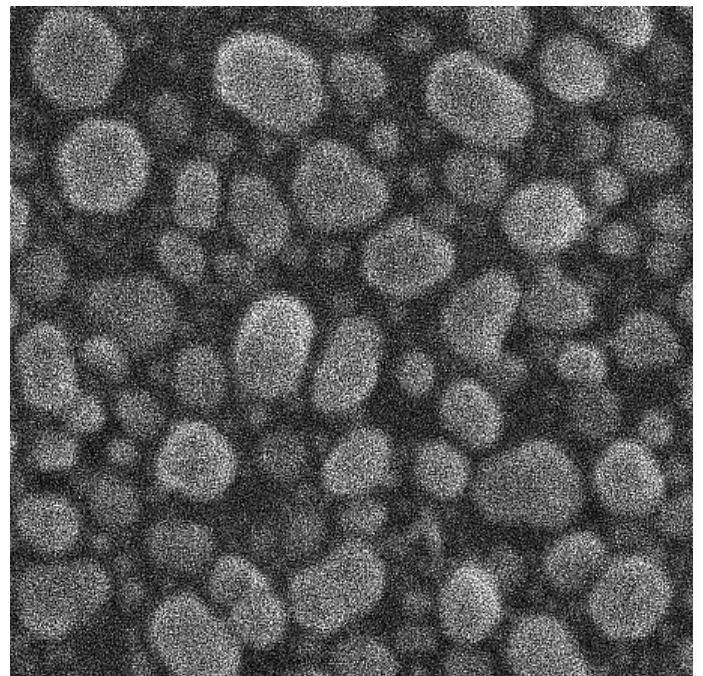
#### Ось Y



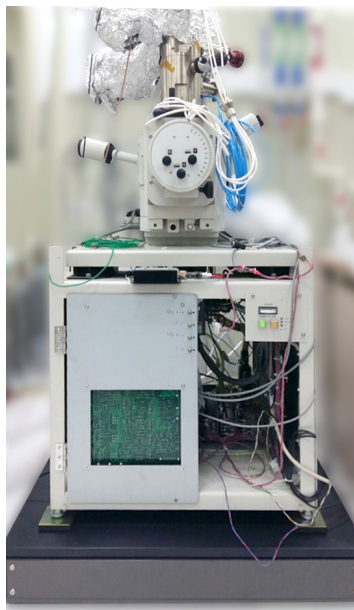
#### До



#### После



## Пример практического применения DVIA-UB №2

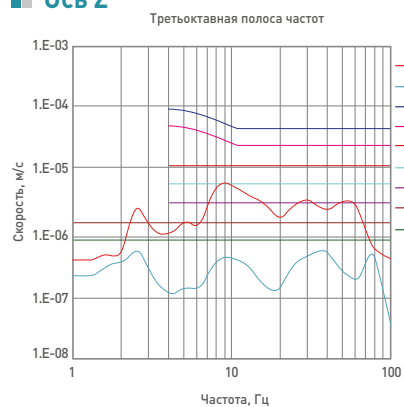


### Электронный микроскоп

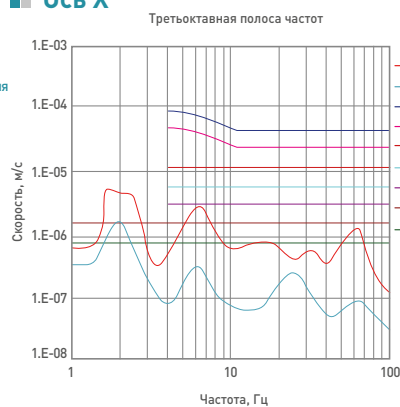
- Оценка лаборатории показала, что вибрации пола вдоль вертикальной оси Z соответствуют критерию VC-C, а в горизонтальной плоскости вдоль осей X и Y – критерию VC-E
- Система активной виброизоляции напольного типа DVIA-UB снизила уровень вибраций пола до класса VC-G вдоль оси Z и до класса VC-F вдоль осей X и Y

| VC кривая   |                       |                            |
|-------------|-----------------------|----------------------------|
| Направление | Уровень вибрации пола | Уровень вибрации платформы |
| Ось Z       | VC-C                  | VC-G                       |
| Ось X       | VC-E                  | VC-F                       |
| Ось Y       | VC-E                  | VC-F                       |

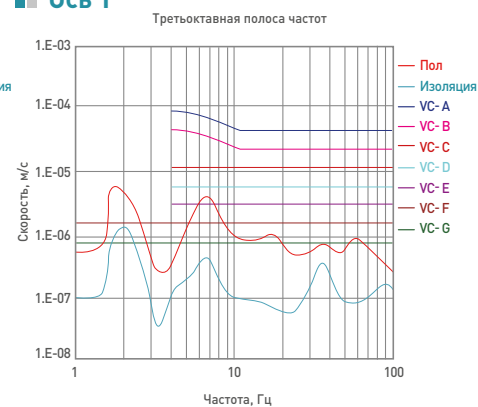
#### Ось Z



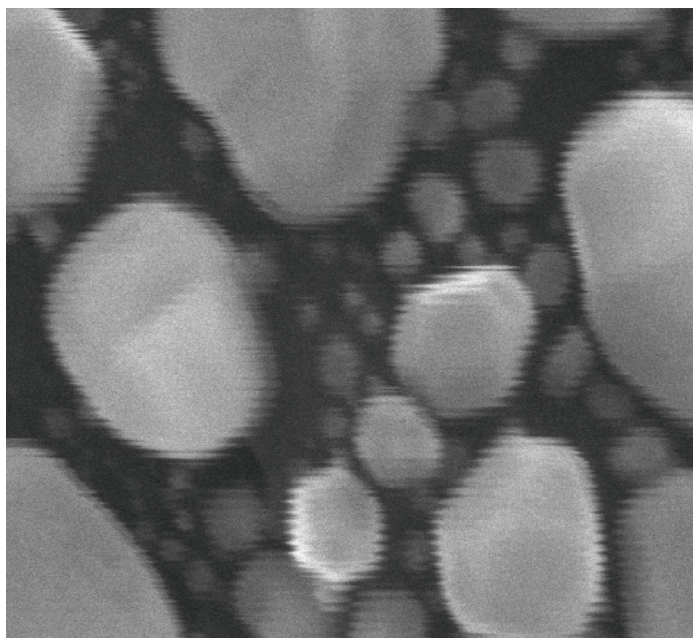
#### Ось X



#### Ось Y



#### До



#### После

