

HESS DS500-MF

Многофункциональная установка сортировки и перекладки полупроводниковых кристаллов и микросхем



Многофункциональная установка сортировки и перекладки полупроводниковых кристаллов и микросхем HESS DS500-MF предназначена для высокоточной автоматизированной обработки и перекладки полупроводниковых кристаллов между технологическими носителями. Основной стандартной функцией установки является снятие кристаллов размером 2×3 мм с Wafer / Film Frame, распознавание их положения, отделение от плёнки, вакуумный захват, коррекция координат и угловой ориентации с последующей укладкой в JEDEC Tray.

Установка оснащена Wafer-станцией с механизмом выталкивания кристалла, высокоточной Pick & Place-головкой, верхней и нижней системами технического зрения и универсальной платформой со сменной оснасткой. Помимо основного технологического маршрута, оборудование может быть адаптировано для работы с Waffle Pack, Gel-Pak и Carrier Tape, что позволяет использовать одну установку для нескольких операций перекладки и переупаковки кристаллов.



Назначение и основной процесс

Установка предназначена для автоматизированной работы с отдельными полупроводниковыми кристаллами и их перемещения между технологическими носителями.

Основной технологический процесс:

Wafer / Film Frame → кристалл 2 × 3 мм → JEDEC Tray.

В стандартной конфигурации оборудование автоматически выполняет снятие кристалла с плёнки, определение его положения и ориентации, вакуумный захват, координатную и угловую коррекцию и последующую укладку в JEDEC Tray.

Итоговая точность установки составляет ± 30 мкм, что обеспечивает запас относительно требуемой для проекта точности ± 50 мкм. Производительность оборудования — до 2000 компонентов/ч, что соответствует приблизительно 1,8 с на один компонент при расчёте по максимальной производительности.

Основной технологический процесс



Принцип работы

Wafer / Film Frame размещается на загрузочной станции. Координатная система перемещения совместно с системой технического зрения определяет положение кристаллов и выполняет необходимые координатные и угловые коррекции.

Для отделения Die от плёнки применяется механизм выталкивания со сменным штифтом. После отделения кристалл захватывается вакуумной насадкой Pick & Place-головки.

Положение захваченного кристалла контролируется системой технического зрения. Поворотная ось головки выполняет угловую коррекцию, после чего кристалл перемещается к заданной позиции и укладывается в ячейку JEDEC Tray.

Для дополнительных технологических маршрутов используется та же кинематическая платформа с соответствующей сменной оснасткой либо дополнительным модулем Carrier Tape.



Общий вид установки



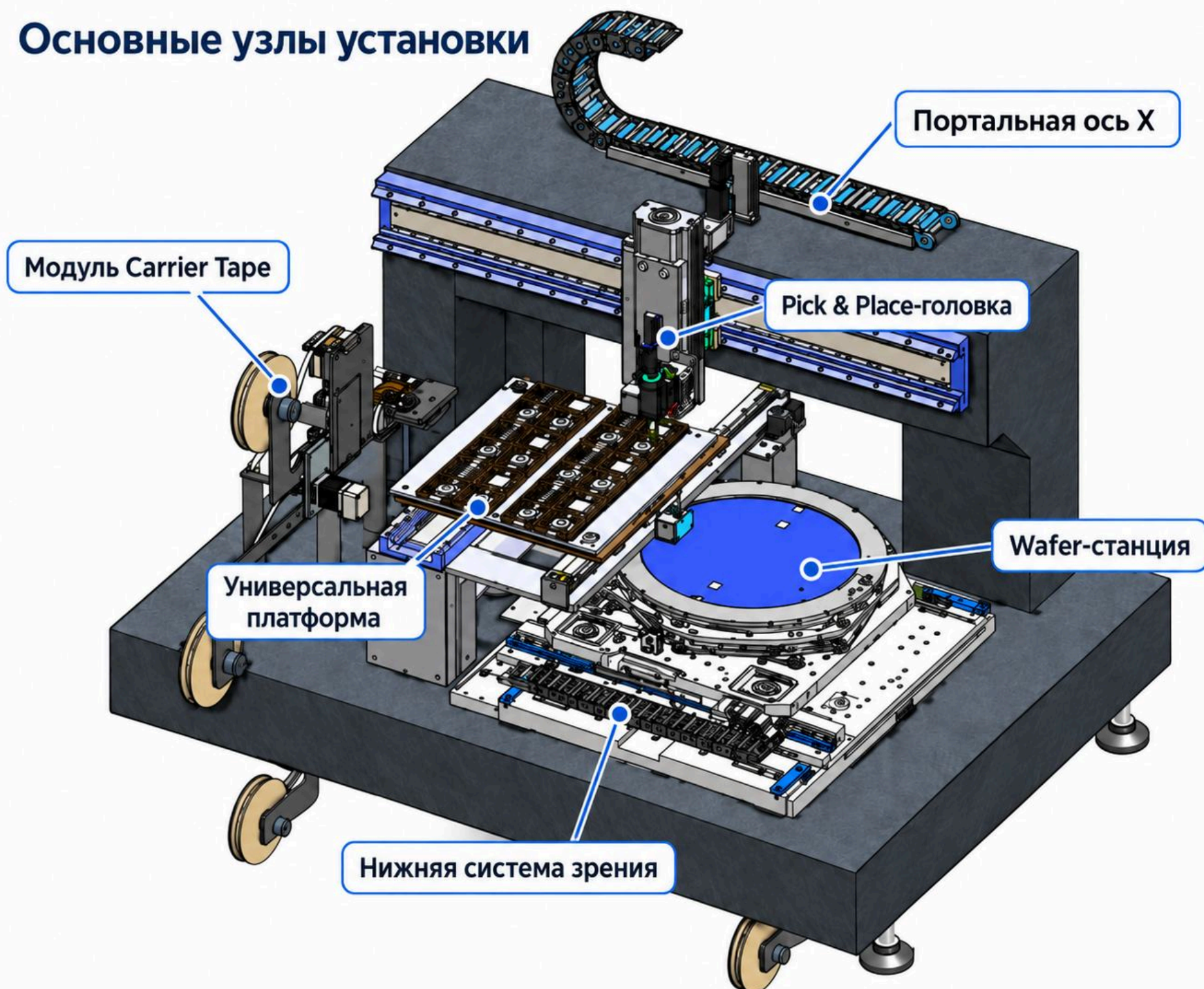
Основные узлы установки

Конструкция установки включает портальную ось X, Pick & Place-головку, Wafer-станцию, нижнюю систему технического зрения, универсальную платформу со сменной оснасткой и дополнительный модуль Carrier Tape. Такая архитектура позволяет реализовать основной маршрут перекладки из Wafer / Film Frame в JEDEC Tray, а также расширять функциональность установки для дополнительных технологических сценариев.

Список узлов:

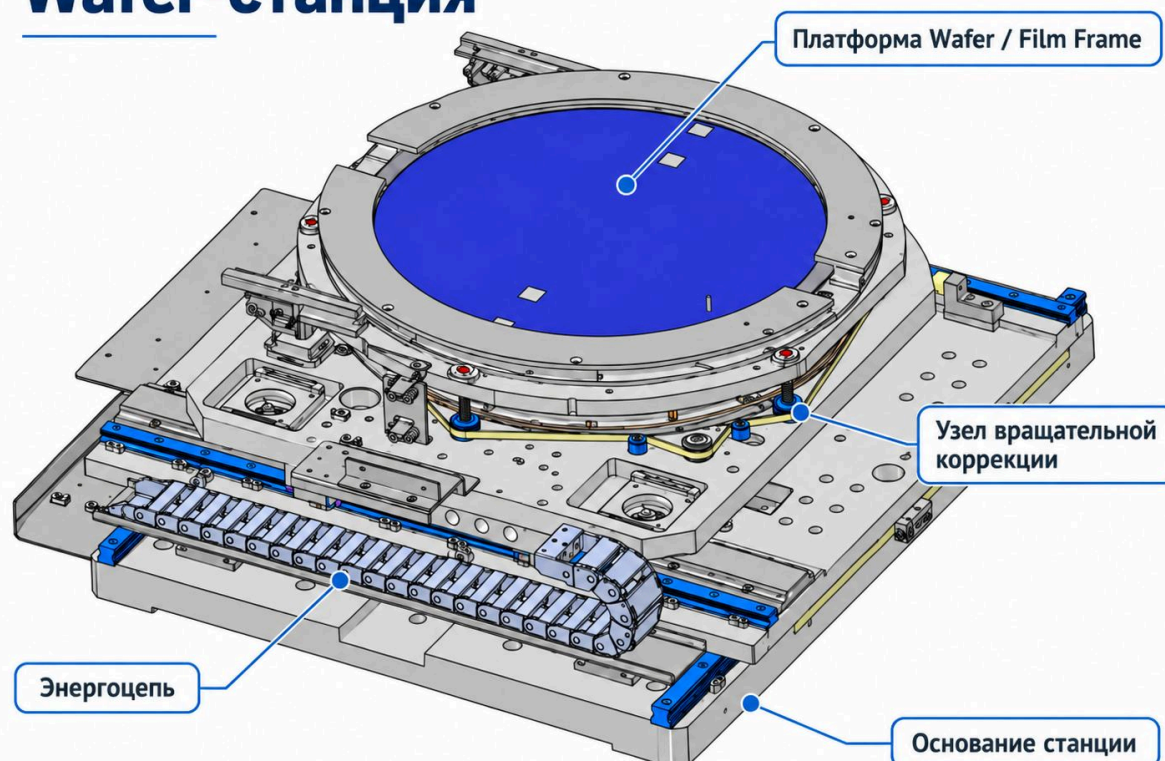
- портальная координатная система
- Wafer-станция
- Pick & Place-головка
- система технического зрения
- универсальная платформа
- модуль Carrier Tape

Основные узлы установки



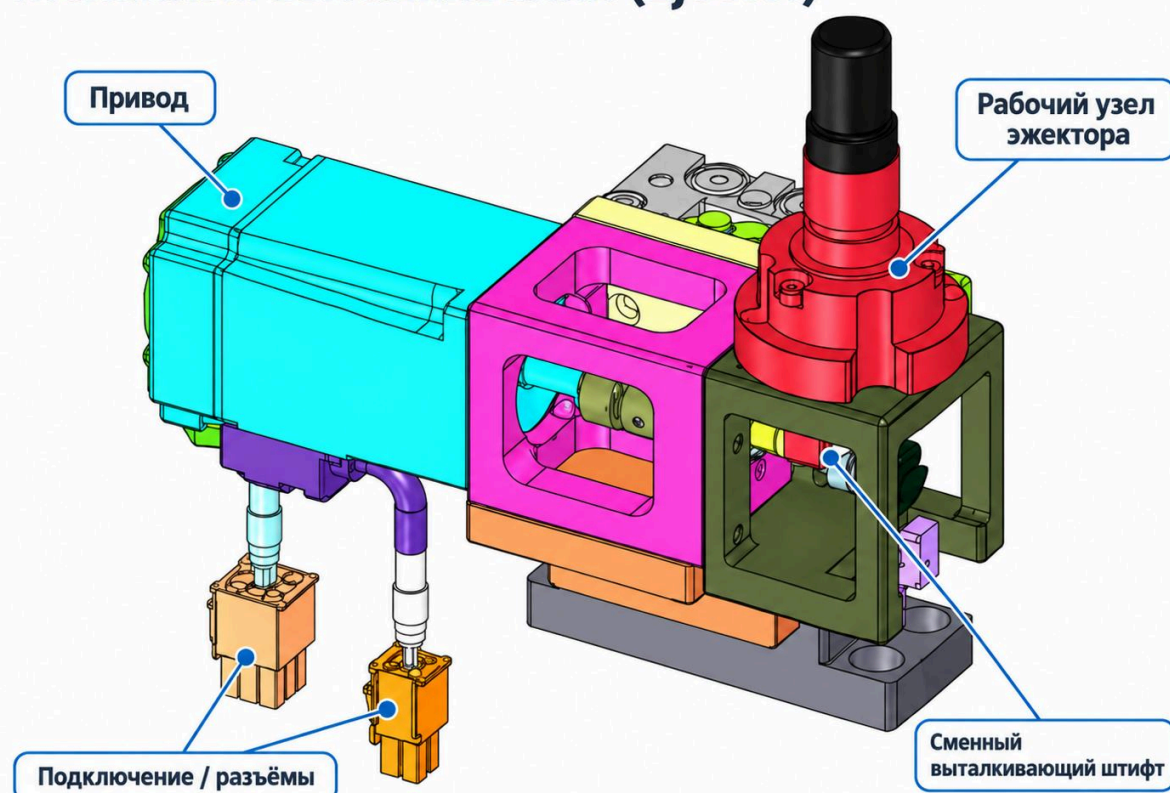
Wafer-станция и механизм выталкивания

Wafer-станция



Wafer-станция предназначена для размещения, позиционирования и коррекции положения Wafer / Film Frame. Перемещение по осям XY выполняется линейными двигателями с измерительными шкалами $\pm 0,5$ мкм. Повторяемость координатной механики по XY составляет $\pm 0,010$ мм. Предусмотрена вращательная коррекция Film Frame.

Механизм выталкивания (Ejector)



Для автоматического отделения Die от плёнки используется механизм выталкивания. В зависимости от размера и типа кристалла устанавливается соответствующий сменный выталкивающий штифт. Конструкция предусматривает также подбор держателя штифта под конкретный тип изделия. Механизм работает совместно с вакуумной Pick & Place-головкой.

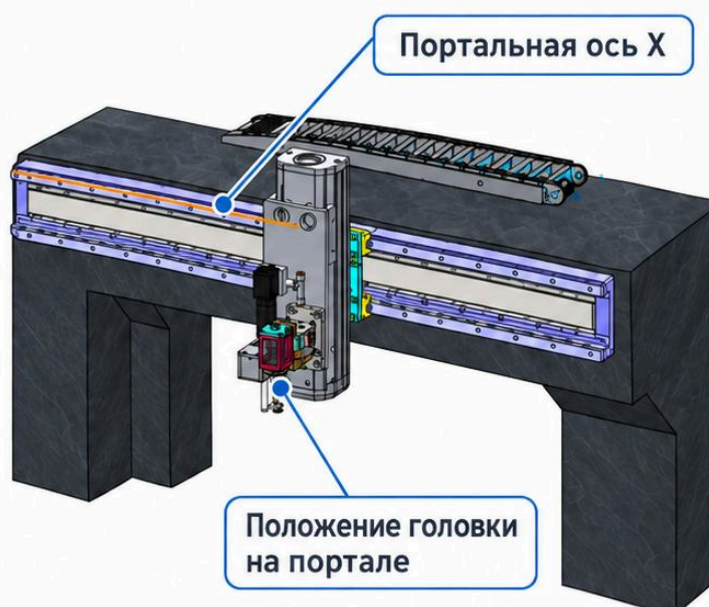
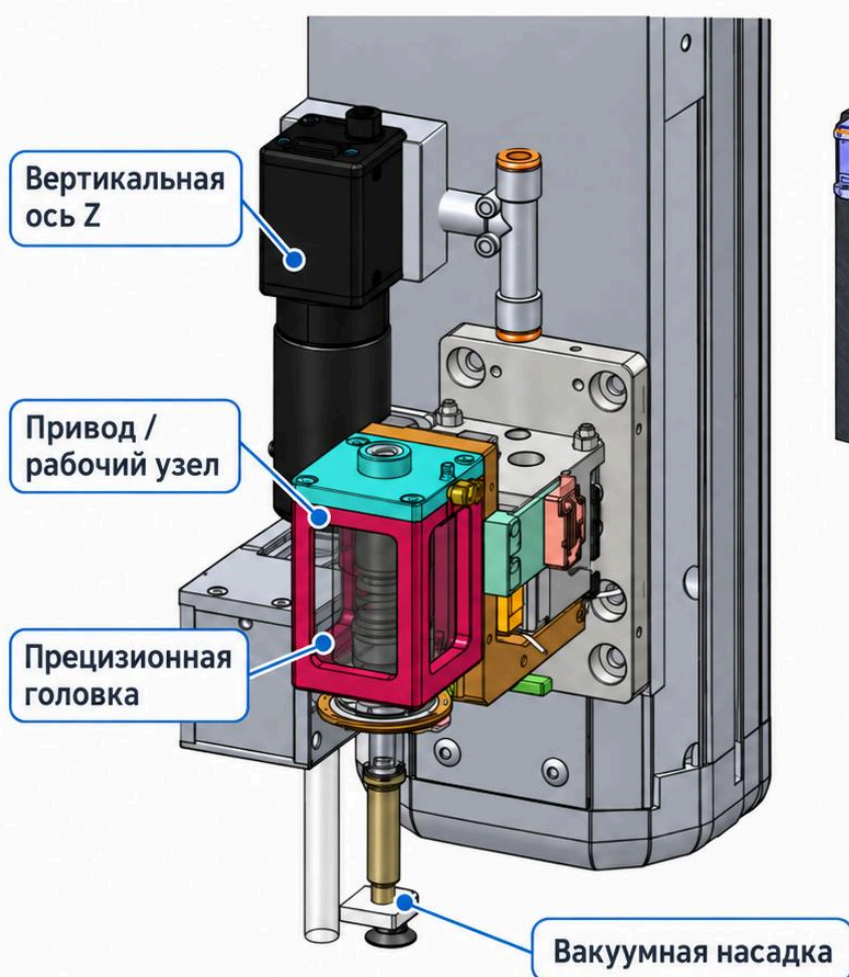


Pick & Place-головка

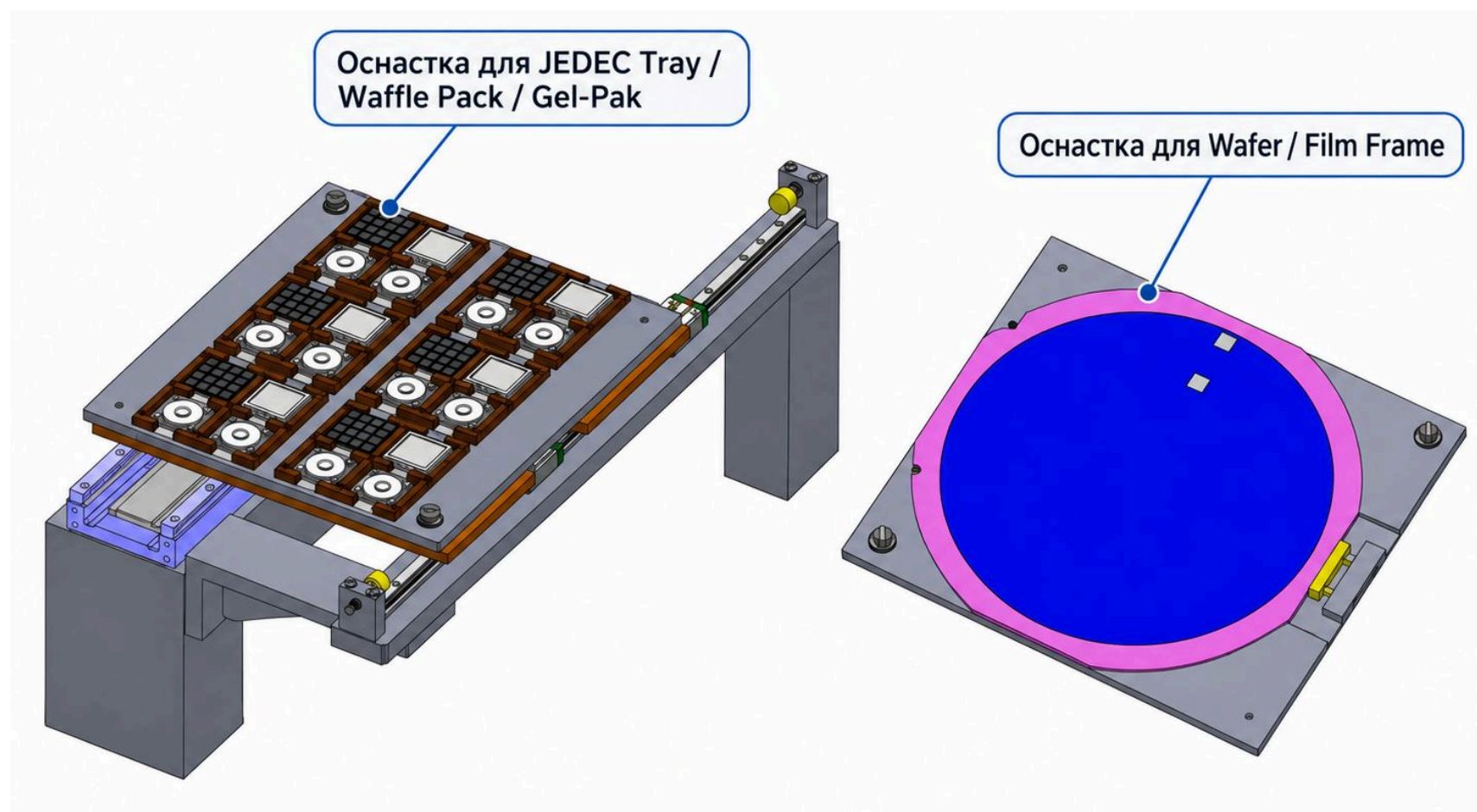
Для перемещения по оси Z используется привод с голосовой катушкой. Поворотная ось выполняет угловую коррекцию кристалла по данным нижней системы технического зрения.

Ключевые параметры	
Параметр	Значение
Количество головок	1
Диапазон усилия по Z	50–300 г
Точность позиционирования Z	$\pm 1\text{--}2$ мкм
Угловая точность	$\pm 0,02^\circ$
Диапазон поворота	720°
Повторяемость XY	$\pm 0,010$ мм
Вакуумная насадка	индивидуально адаптируемая

Pick & Place-головка



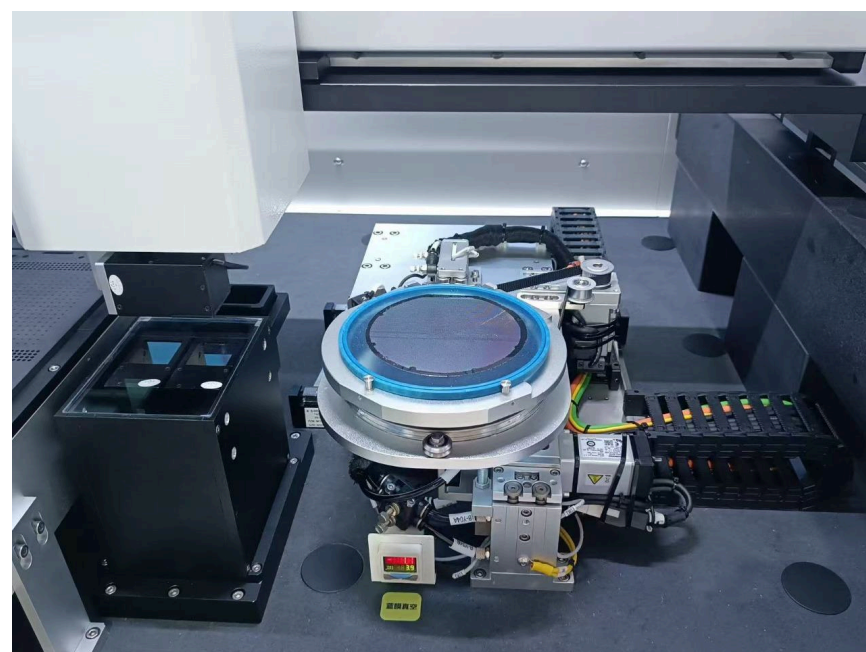
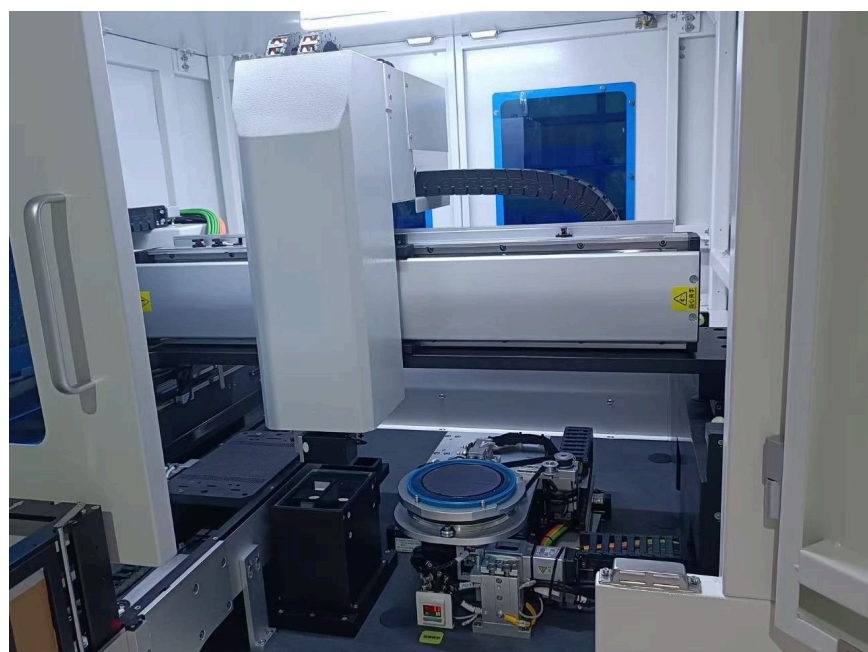
Универсальная платформа со сменной оснасткой



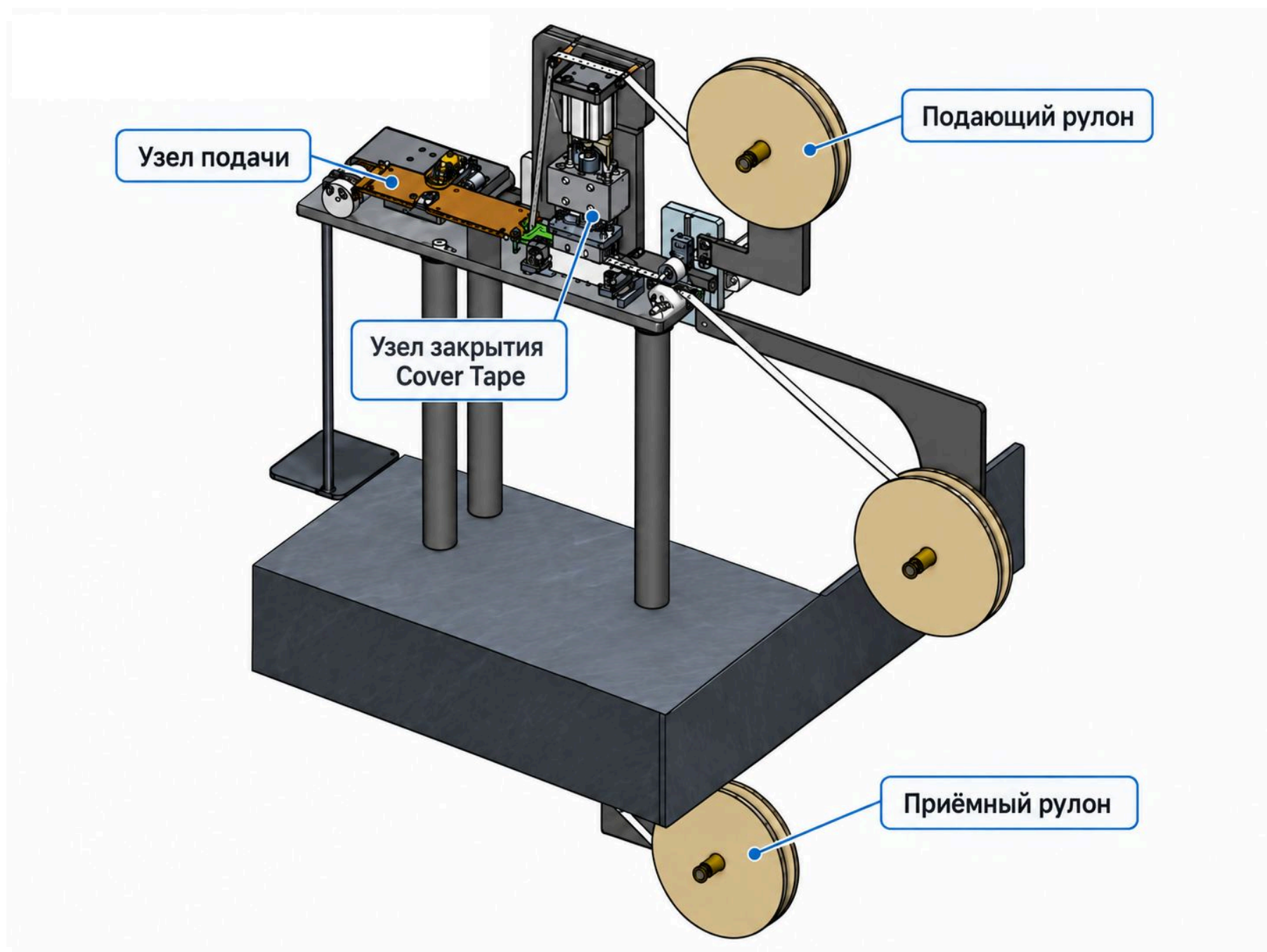
Для работы с различными технологическими носителями используется единая универсальная платформа со сменной быстрозажимной оснасткой. Она позволяет адаптировать рабочую зону для JEDEC Tray, Waffle Pack и Gel-Pak. Размерный диапазон платформы охватывает область до размера 12-дюймовой Wafer.

Поддерживаемые носители

Wafer / Film Frame	основной входной носитель
JEDEC Tray	основной выходной носитель
Waffle Pack	индивидуальная конфигурация
Gel-Pak	индивидуальная конфигурация
Carrier Tape	дополнительный модуль



Модуль Carrier Tape



Дополнительная конфигурация позволяет реализовать маршруты Wafer / Film Frame → Carrier Tape и JEDEC Tray → Carrier Tape. Для этих режимов предусматривается отдельный модуль Carrier Tape и увеличенный ход оси X.

Функции модуля

- контроль натяжения Carrier Tape;
- предотвращение провисания, растяжения и неправильной подачи;
- пошаговая подача с регулируемым шагом;
- антистатическое исполнение направляющих и корпуса;
- размотка и намотка ленты;
- работа с Cover Tape и его закрытие.



Технологические режимы

Маршрут и статус	
Параметр	Значение
Wafer / Film Frame → JEDEC Tray, Die 2 × 3 мм	Стандартный / основной
Wafer / Film Frame → Waffle Pack	Индивидуальная конфигурация
Wafer / Film Frame → Gel-Pak	Индивидуальная конфигурация
Wafer / Film Frame → Carrier Tape	Индивидуальная конфигурация
Waffle Pack → Wafer / Film Frame	Индивидуальная конфигурация
Gel-Pak → Wafer / Film Frame	Индивидуальная конфигурация
JEDEC Tray → Carrier Tape	Индивидуальная конфигурация

Основной обязательный процесс проекта — Wafer / Film Frame → JEDEC Tray для Die 2 × 3 мм.

Система технического зрения

Архитектура включает 2 верхние и 1 нижнюю систему технического зрения, телецентрическую оптику и камеры с глобальным затвором.

Параметр	Значение
Верхняя система	FOV около 12 × 9,6 мм; разрешение около 4,6–4,7 мкм/пиксель; точность около 5 мкм
Нижняя система	FOV около 8 × 6,4 мм; разрешение около 2,9–3,1 мкм/пиксель; точность около 3,1 мкм
Высокоточный режим	субпиксельный режим около 1,6 мкм



Таблица технических характеристик

Технические характеристики	
Параметр	Значение
Тип оборудования	Автоматическая многофункциональная установка Die Sorter / Pick & Place
Назначение	Автоматизированная перекладка полупроводниковых кристаллов между технологическими носителями
Основной процесс	Wafer / Film Frame → JEDEC Tray
Статус основного процесса	Стандартная функция
Размер кристалла	2 × 2 — 10 × 10 мм
Производительность	до 2000 компонентов/ч
Расчётное время цикла	около 1,8 с/компонент
Итоговая точность установки	±30 мкм
Количество Wafer-позиций	1
Количество Pick & Place-головок	1
Универсальная платформа	1
Основной входной носитель	Wafer / Film Frame
Основной выходной носитель	JEDEC Tray
Повторяемость механики XY	±0,010 мм
Измерительная шкала линейных осей	±0,5 мкм
Точность позиционирования Z	±1–2 мкм
Точность угловой коррекции	±0,02°
Диапазон поворота	720°
Концентрическое биение Z/R-модуля	около ±0,03 мм



Технические характеристики — системы и интерфейсы

Параметр / значение	
Параметр	Значение
Верхние системы технического зрения	2
Нижняя система технического зрения	1
Тип затвора	глобальный
Оптика	телецентрическая
Поле зрения верхней системы	около 12 × 9,6 мм
Поле зрения нижней системы	около 8 × 6,4 мм
Точность верхней системы зрения	около 5 мкм
Точность нижней системы зрения	около 3,1 мкм
Высокоточный субпиксельный режим	около 1,6 мкм
Операционная система	Windows
Дисплей	21"
TCP/IP	поддерживается
FTP	поддерживается
SECS/GEM	поддерживается
Интеграция с MES	поддерживается
Прослеживаемость	поддерживается
Рабочее давление сжатого воздуха	0,5–0,6 МПа
Электропитание	220 VAC, 50 Гц



Программное обеспечение

Установка оснащается промышленным компьютером под управлением Windows и специализированным программным обеспечением с возможностью адаптации под технологический процесс.

- автоматическое управление загрузкой и выгрузкой;
- автоматический захват кристалла;
- распознавание по шаблону;
- автоматическое позиционирование;
- настройка технологических параметров;
- журналирование рабочего состояния;
- разделение уровней доступа оператора и технического персонала.

MES / SECS-GEM и прослеживаемость

Поддерживаются TCP/IP, FTP, SECS/GEM и интеграция с MES. Система сохраняет технологические параметры и связанную с обрабатываемыми изделиями информацию, что позволяет формировать историю обработки компонентов и использовать её для производственной прослеживаемости.

Контроль рабочего процесса

Рабочие параметры и состояние оборудования контролируются через интерфейс оператора. При возникновении нештатного состояния система формирует аварийное сообщение и выполняет автоматическую остановку оборудования. Информация о состоянии установки может передаваться через SECS/GEM.

Состав установки

- Wafer-станция — 1
- Механизм выталкивания — 1 комплект
- Pick & Place-головка — 1
- Верхняя система зрения — 2
- Нижняя система зрения — 1
- Универсальная платформа — 1
- Оснастка JEDEC Tray — 1 комплект
- Оснастка Waffle Pack — индивидуальная
- Оснастка Gel-Pak — индивидуальная
- Модуль Carrier Tape — индивидуальная
- Промышленный компьютер — 1
- Дисплей — 21"

[Смотреть видео об оборудовании →](#)

