

Metal-Asia

Коммерческое предложение на поставку

Роботизированных ячеек выкладки композитов с ЧПУ

Подготовил: [Milosh Kovachevi](#) | Metal-Asia.pw | Промышленное оборудование из Китая под ключ

Введение

Роботизированные ячейки выкладки композитов (Robotic Composite Layup Cells) представляют собой интегрированные производственные комплексы на базе промышленных роботов-манипуляторов с системами автоматизированной укладки лент и волокон для изготовления деталей из полимерных композитов. Ячейки обеспечивают гибкость производства, позволяя обрабатывать сложнопрофильные изделия переменной геометрии без применения жестко специализированного оборудования. Metal-Asia.pw проектирует и поставляет роботизированные ячейки под конкретные задачи заказчика с полным циклом сопровождения от аудита до ввода в эксплуатацию.



Роботизированная ячейка с 6-осевым манипулятором для автоматизированной выкладки композитов

Технологические возможности роботизированных ячеек

Роботизированные ячейки выкладки композитов объединяют в себе преимущества технологий AFP, ATP и ручной выкладки. За счет 6 осей свободы робота и дополнительных осей позиционера ячейка способна обрабатывать изделия сложной формы: двухкривинные поверхности, внутренние полости, конструкции с ребрами жесткости и переменным сечением.

Технические параметры роботизированной ячейки

Параметр	Значение / Диапазон
Тип робота	6-осевой промышленный манипулятор
Грузоподъемность робота	90-500 кг (в зависимости от габаритов ячейки)

Параметр	Значение / Диапазон
Радиус действия (reach)	2500-4000 мм
Повторяемость позиционирования	+/- 0,05-0,08 мм
Количество дополнительных осей	1-7 (линейная дорожка, поворотный стол, наклонно-поворотный стол)
Тип инструмента (end-effector)	Головка AFP (1-32 tow), головка ATP (широкая лента), или гибридная
Ширина укладываемого материала	3,175-300 мм (зависит от типа головки)
Типы обрабатываемых материалов	Термопластичные препреги (PEEK, PEI, PPS), терморезистивные препреги, сухие волокна
Тип нагрева	Лазер NIR, ИК-лампы, горячий газ (конфигурируемо)
Мощность лазера (при лазерном нагреве)	2-6 кВт
Скорость укладки	0,1-1,0 м/с
Точность укладки (TCP)	+/- 0,1 мм
Максимальные габариты изделия	до 6000x2000x1500 мм (зависит от конфигурации)
Максимальный вес изделия	до 5000 кг (на позиционере)
Система программирования	Offline CAD/CAM (CATIA, Siemens NX), teach pendant

Полная номенклатура поставки роботизированной ячейки

Роботизированная платформа

№	Наименование	Технические характеристики	Кол-во	Ед.
1	6-осевой промышленный робот	Грузоподъемность 90-500 кг, reach 2500-4000 мм, 6 осей вращения, IP65	1-2	шт.
2	Линейная дорожка (7-я ось)	Ход 2000-12000 мм, скорость 1,5-2 м/с, позиционирование +/- 0,05 мм	1	компл.
3	Постамент для робота	Высота 400-1000 мм, стальная конструкция, виброизоляция, анкерное крепление	1-2	шт.
4	Поворотный позиционер изделия	Грузоподъемность 500-5000 кг, скорость вращения 0-10 об/мин, сервопривод	1	шт.

№	Наименование	Технические характеристики	Кол-во	Ед.
5	Наклонно-поворотный стол (опционально)	2 оси (наклон +/- 135°, поворот 360°), грузоподъемность 500-3000 кг	1	шт.
6	Захватный инструмент для изделия	Вакуумный или механический зажим, адаптивный, по чертежам заказчика	1	компл.

Инструментальная система (end-effector)

№	Наименование	Технические характеристики	Кол-во	Ед.
7	Головка выкладки AFP	8-32 tow, ширина 3,175-12,7 мм, индивидуальная подача и резка	1	шт.
8	Или: Головка выкладки ATP	Ширина 75-300 мм, роликовая подача, система обрезки	1	шт.
9	Или: Гибридная головка AFP/ATP	Комбинированная, переключаемая конфигурация	1	шт.
10	Быстросменное устройство инструмента	Пневматический/механический сменщик, время смены < 10 сек	1	компл.
11	Нагревательная система	Лазер NIR 2-6 кВт или ИК-лампы, регулируемая мощность	1	компл.
12	Система термоконтроля	ИК-пирометр + термовизор, замкнутый контур, точность +/- 3 °C	1	компл.
13	Компактифицирующий узел	Пневматический привод, сила 100-2000 Н, ширина 50-150 мм	1	шт.
14	Система подачи материала	Электроприводы, датчики натяжения, роликовые направляющие	1	компл.
15	Система обрезки	Пневматический нож с ЧПУ, ультразвуковой резак (опционально)	1	компл.
16	Катушечная стойка	4-32 катушки, регулируемое натяжение, тормозные механизмы	1	компл.

Система управления и программное обеспечение

№	Наименование	Технические характеристики	Кол-во	Ед.
17	Контроллер робота	Промышленный ПК, многозадачная ОС, поддержка дополнительных осей	1	компл.

№	Наименование	Технические характеристики	Кол-во	Ед.
18	ПЛК ячейки	Модули ввода/вывода, коммуникационные модули, HMI 15"	1	компл.
19	Панель оператора HMI	Сенсорный дисплей 15-21", визуализация процесса, диагностика	1	шт.
20	ПО offline programming	CAD/CAM (CATIA, NX, Mastercam), импорт CAD, симуляция, верификация	1	лиц.
21	ПО управления ячейкой	Координация робота-позиционера, управление процессом, логирование	1	лиц.
22	Система технического зрения	2D/3D камера, контроль качества выкладки, детекция дефектов	1	компл.
23	Teach pendant	Портативная панель 10", IP65, аварийная остановка, джойстик	1	шт.

Безопасность и вспомогательное оборудование

№	Наименование	Технические характеристики	Кол-во	Ед.
24	Ограждение ячейки безопасности	Перфорированные панели 2000-2500 мм, световые завесы, блокировка	1	компл.
25	Лазерная защита (при лаз. нагреве)	Затеняющие панели по IEC 60825, индикаторы, аварийные выключатели	1	компл.
26	Система вытяжной вентиляции	2000-5000 м3/ч, фильтрация, мониторинг концентрации паров	1	компл.
27	Чиллер для лазера	5-15 кВт охлаждения, температура 18-22 °C	1	шт.
28	Компрессорная установка	8-15 бар, ресивер 500 л, осушитель, фильтры	1	компл.
29	Пожарная система	Датчики дыма/температуры, модуль газового пожаротушения	1	компл.
30	ИБП	15-30 кВА, автономность 15-30 мин	1	шт.

Таможенное оформление и коды ТН ВЭД

Код ТН ВЭД ЕАЭС	Наименование товара
8477 10 000 0	Промышленные роботы-манипуляторы
8479 71 000 0	Машины для обработки пластмассовых материалов

Код ТН ВЭД ЕАЭС	Наименование товара
8515 11 000 0	Лазерное оборудование для термообработки
8479 89 970 8	Прочие машины с индивидуальными функциями
8466 20 000 0	Части и принадлежности роботов
9031 49 000 0	Приборы автоматического контроля
8419 39 800 0	Оборудование для термической обработки
9027 80 000 0	Приборы для физического анализа
8479 60 000 0	Машины для термообработки
9024 10 000 0	Машины для физического анализа

Инженерный аудит и проектирование

Перед поставкой роботизированной ячейки специалисты Metal-Asia.pw проводят [инженерный аудит производственной площадки](#) для определения оптимальной конфигурации оборудования. Аудит включает анализ номенклатуры изделий, требований к производительности, оценку инфраструктуры и разработку layout ячейки.

Техническая документация

- Техническое задание на роботизированную ячейку
- Технические характеристики всех компонентов
- Технологическая карта выкладки
- Layout ячейки с размещением оборудования и зонами безопасности
- Паспорта и руководства по эксплуатации на русском языке

Приемо-сдаточные испытания

- FAT на заводе-изготовителе
- Проверка координации робота и позиционера
- Тестовая выкладка сложнопрофильного образца
- Контроль качества ламината (толщина, ориентация, дефекты)
- SAT на площадке заказчика

Шеф-монтаж и ввод в эксплуатацию

[Шеф-монтаж роботизированных ячеек](#) включает полный цикл работ от разгрузки оборудования до промышленной эксплуатации.

Этапы ПНР

1. Монтаж робота(ов), линейной дорожки, позиционеров
2. Геометрическая выверка и калибровка ТСП
3. Установка головки выкладки и наладка подачи материала

4. Подключение и настройка нагревательной системы
5. Калибровка системы термоконтроля
6. Программирование типовых траекторий выкладки
7. Настройка системы безопасности и световых завес
8. Обучение операторов и технологов (40-80 часов)
9. Пробная эксплуатация и финальная приемка

Услуги комплексного сопровождения

Metal-Asia.pw предоставляет полный спектр [услуг по поставкам из Китая](#), включая тендерное сопровождение, работу с ГОЗ, контроль качества и логистику.

- [Инженерный аудит площадки](#) — анализ, подготовка ТЗ, layout
- [Комплексный подбор оборудования](#) — оптимальная конфигурация ячейки
- [ВЭД и логистика](#) — доставка, таможенное оформление
- [Аудит производителей Китая](#) — проверка надежности
- [Комплексные инженерные системы](#) — вспомогательное оборудование
- [Шеф-монтаж и ПНР](#) — ввод в эксплуатацию
- [Линии для производства композитов](#) — полный каталог
- Контроль качества (ДНТ, УЗК), проверка химсостава
- Документация для тендеров 44-ФЗ, 223-ФЗ и ГОЗ

Преимущества работы с Metal-Asia.pw

Критерий	Прямые закупки в КНР	Поставка через Metal-Asia.pw
Проверка производителя	Нет личного аудита	Личный выезд, проверка мощностей
FAT на заводе	Сложно организовать	Полный контроль, видеоотчет
Документация	На китайском	Перевод на русский
Таможенное оформление	Риски классификации	Корректные ТН ВЭД
Монтаж и ПНР	Отдельный контракт	Включено в поставку
Гарантия и сервис	Длительные сроки	Локальный склад ЗИП, 72 часа
Тендеры и ГОЗ	Нет опыта	Полный пакет документов
Обучение персонала	Не предоставляется	40-80 часов на площадке

Часто задаваемые вопросы (FAQ)

Вопрос 1: Какие преимущества роботизированных ячеек перед специализированными станками?

Роботизированные ячейки обеспечивают гибкость производства: одна ячейка может обрабатывать широкую номенклатуру изделий различной геометрии без капитальной переналадки. 6 осей робота позволяют работать со сложнопрофильными поверхностями, недоступными для

портальных систем. Инвестиции в роботизированную ячейку окупаются при мелкосерийном и среднесерийном производстве (50-5000 изделий в год).

Вопрос 2: Сколько времени занимает переналадка ячейки на новое изделие?

При использовании offline programming переналадка занимает 15-60 минут (загрузка новой программы, смена инструмента при необходимости, калибровка). При программировании с teach pendant переналадка занимает 2-8 часов в зависимости от сложности геометрии.

Вопрос 3: Можно ли использовать в ячейке несколько типов головок выкладки?

Да, при наличии быстросменного устройства инструмента ячейка может работать с головками AFP (для сложных геометрий), ATP (для плоских панелей) и специализированными инструментами (например, для укладки тканей или сшивания). Время смены инструмента составляет менее 10 секунд.

Вопрос 4: Какие требования к напольным покрытиям и фундаменту?

Требования: железобетонный фундамент толщиной не менее 200 мм, класс бетона не ниже В25, ровность поверхности по DIN 18202, класс N. Допускаемая нагрузка на фундамент не менее 500 кг/м². Для высокоточных ячеек требуется фундамент, отделанный от основного пола деформационным швом.

Вопрос 5: Как обеспечивается безопасность оператора в ячейке?

Безопасность обеспечивается комплексом мер: физическое ограждение ячейки высотой 2000-2500 мм, световые завесы безопасности на входах, блокировка дверей при движении робота, аварийные остановки (кнопки, тросики), лазерная защита при использовании лазерного нагрева (класс защиты по IEC 60825).

Вопрос 6: Какой срок службы роботизированной ячейки?

При соблюдении режимов эксплуатации и планового технического обслуживания срок службы роботизированной ячейки составляет 15-20 лет. Роботы имеют ресурс 50000-100000 часов наработки на отказ (MTBF). Головки выкладки требуют замены изнашиваемых компонентов (ролики, ножи) каждые 2000-5000 часов.

Вопрос 7: Можно ли интегрировать ячейку с АСУ ТП предприятия?

Да, роботизированные ячейки поддерживают стандартные промышленные протоколы связи (OPC UA, Ethernet/IP, Profinet, Modbus TCP) и могут интегрироваться с системами MES, ERP, SCADA. Возможна передача данных о параметрах процесса, статусе оборудования и качестве продукции в реальном времени.

Вопрос 8: Какие гарантийные условия предоставляются?

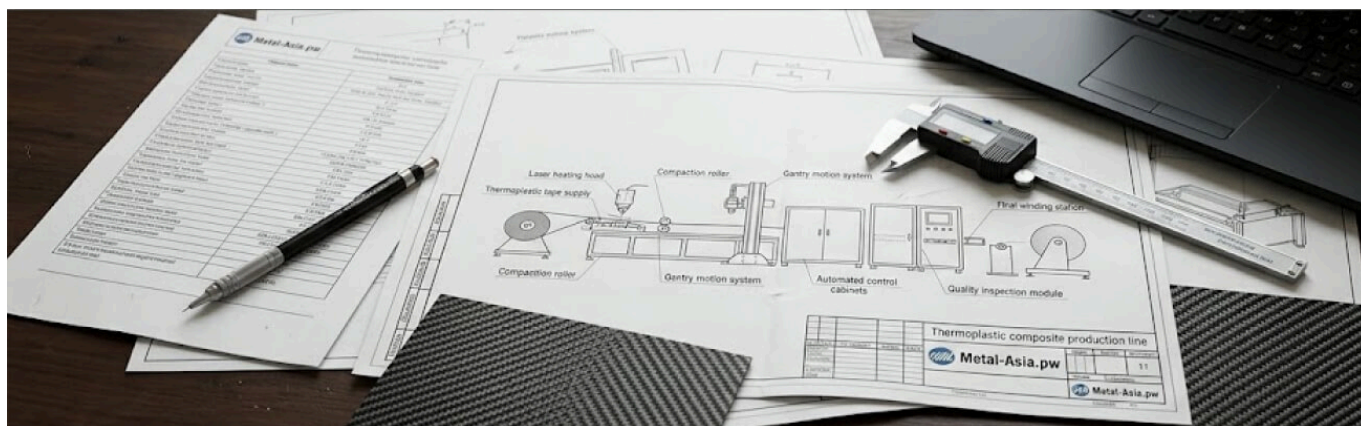
Гарантийный срок — 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию или 18 месяцев с момента отгрузки. В гарантию включены: замена компонентов, выезд инженера, удаленная поддержка. Продление и послегарантийное обслуживание по договору.

Контактная информация

По вопросам поставки роботизированных ячеек выкладки композитов:

- **Официальный веб-сайт:** www.metal-asia.pw
- **Отдел по работе с клиентами:**
 - WhatsApp: +86 132 50100874
 - Telegram: @China_metal_supply
 - Электронная почта: zakaz@metal-asia.pw

Полный перечень услуг на сайте Metal-Asia.pw.



Комплексные поставки роботизированных ячеек выкладки композитов из Китая под ключ