



Автоматизация и роботизация
промышленных предприятий

Разработка решений любой сложности для автоматизации
процессов сварки и металлообработки

Собственное производство сборочной и сварочной оснастки

Широкий спектр продуктовых линеек для автоматизации
и роботизации производственных процессов

Сервисный центр с полным спектром технической
поддержки

КОНТАКТЫ

 +7 (343) 287-70-80

 zapros@mitsol.ru

 mitsol.ru

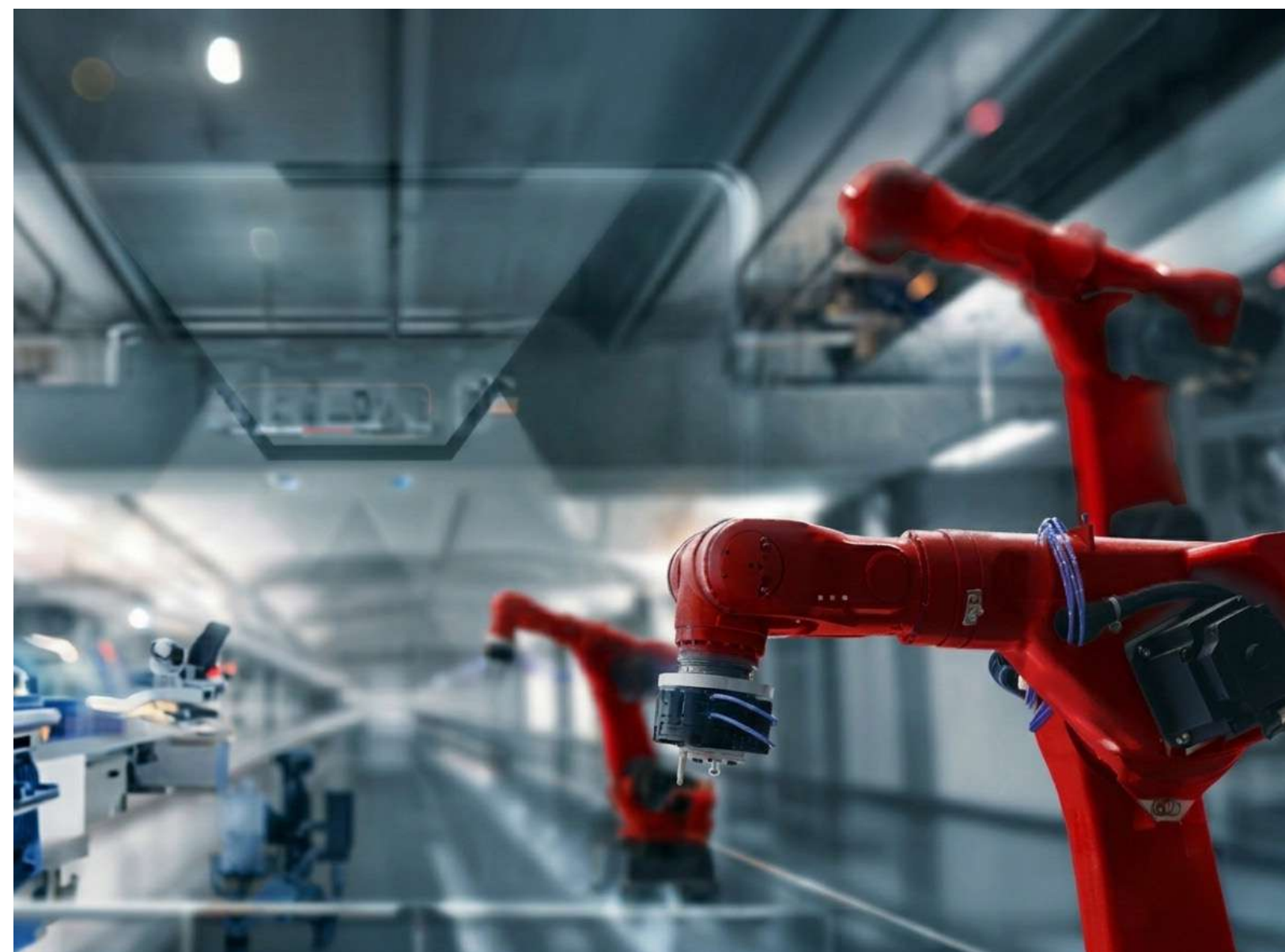


ТЕЛЕГРАМ
КАНАЛ
METSOL

САЙТ
METSOL.RU



Smena



РОБОТИЗИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ
ДЛЯ СВАРКИ И РЕЗКИ

ПРИЕМУЩЕСТВА 1

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СВАРОЧНАЯ РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ (С ОДНИМ РОБОТОМ) 03

РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ СВАРОЧНЫЙ КОМПЛЕКС
НА ЛИНЕЙНОЙ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ 05

РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ СВАРОЧНЫЙ КОМПЛЕКС
КОНСОЛЬНОГО ТИПА (7 ОСЕЙ) 07

РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ СВАРОЧНЫЙ КОМПЛЕКС
КОНСОЛЬНОГО ТИПА (8 ОСЕЙ) 09

РОБОТИЗИРОВАННАЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СВАРОЧНАЯ СТАНЦИЯ С ПОВОРОТНОЙ КОНСОЛЬЮ
(8 ОСЕЙ)..... 11

РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ СВАРОЧНЫЙ КОМПЛЕКС
КОНСОЛЬНОГО ТИПА (9 ОСЕЙ) 13

РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ СВАРОЧНЫЙ КОМПЛЕКС
КОНСОЛЬНОГО ТИПА (9 ОСЕЙ) 15

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СВАРОЧНАЯ СТАНЦИЯ С ДВУМЯ СОВМЕЩЕННЫМИ РОБОТАМИ 17

РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ СВАРОЧНЫЙ КОМПЛЕКС ПОРТАЛЬНОГО ТИПА ... 19

МОБИЛЬНЫЙ РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ СВАРОЧНЫЙ
КОМПЛЕКС AGV 21

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ СВАРОЧНЫЙ КОБОТ..... 23

РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ СВАРКИ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ 25

ЛИНИЯ ВТОРИЧНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ФАСОННОГО ПРОКАТА ПОРТАЛЬНОГО ТИПА 31

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ 33

Уважаемые коллеги!

Представляем вам роботизированные комплексы Smena — решения, которое выводят автоматизацию сварки на принципиально новый уровень. Данные комплексы оснащены интеллектуальной системой сварки и устройством для определения расстояния до шва.

Они способны напрямую импортировать файлы 3D-моделей, автоматически подбирать параметры сварочного процесса, точно определять положение шва и генерировать оптимальную траекторию сварки. Начнем с подробного обзора его ключевых преимуществ.

► Экономия времени и денег

Импорт 3D-моделей напрямую из CAD/CAM-систем (SolidWorks, AutoCAD, Fusion 360 и др.) сокращают время подготовки производства в 3–5 раз

► Точность без компромиссов

Адаптивная система позиционирования корректирует траекторию в реальном времени, компенсируя погрешности деталей и сборки.

► Оптимизация параметров под задачу

Автоматический подбор сварочных режимов (ток, скорость сварки, параметры колебаний и т.д.), в зависимости от толщины и пространственного положения шва значительно сокращает время настройки и сводит брак к минимуму.

► Гибкость для серийного и мелкосерийного производства

Одна установка заменяет 2–3 сварщика средней квалификации, а гибкость системы позволяет быстро переходить между разными деталями без перенастройки оборудования.

► Безопасность и контроль

Автоматическое определение конфигурации заготовки исключает столкновения комплекса с деталью.

► Минимальные затраты на обучение

Интуитивный интерфейс с визуализацией траектории сварки и автогенерацией отчетов по каждому циклу позволяет быстро обучать персонал без привлечения специалистов высокого уровня.

Итоговый эффект:

- Увеличение производительности на 40–60% при тех же площадях и штате.
- Снижение себестоимости сварных изделий на 20–30% за счет уменьшения брака и ручного труда.
- Гарантированное качество даже при смене персонала или поставщиков материалов.

Подходит для предприятий, где каждая минута и каждый метр шва стоят денег.

Интеллектуальная сварочная рабочая станция (с одним роботом)



► ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Уникальный дизайн с полый структурой манипулятора и кисти и интегрированной прокладкой сварочных кабелей обеспечивает компактность системы и позволяет выполнять сварочные операции в стесненных условиях. Облегченная конструкция в пыле- и влагозащищенном исполнении характеризуется высоким уровнем безопасности. Наличие защитных кожухов корпуса гарантирует надежную эксплуатацию в агрессивных производственных средах. Установка отличается обширной рабочей зоной, высокими скоростными показателями и прецизионной точностью повторного позиционирования. Оборудование предназначено для крупносерийного производства изделий ограниченной номенклатуры. Возможность интеграции с системами автоматической загрузки позволяет минимизировать долю ручного труда и сократить затраты на персонал. Робот обеспечивает эстетичное формирование сварного шва, высокую стабильность качества соединений и укомплектован устройством автоматической очистки горелки.

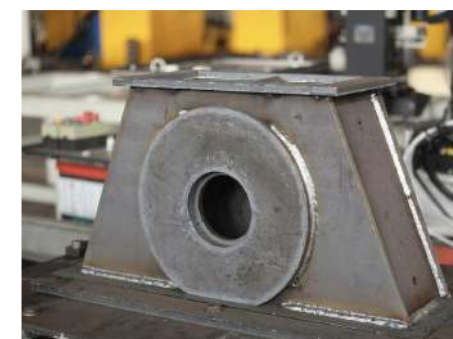


► КОМПЛЕКТАЦИЯ

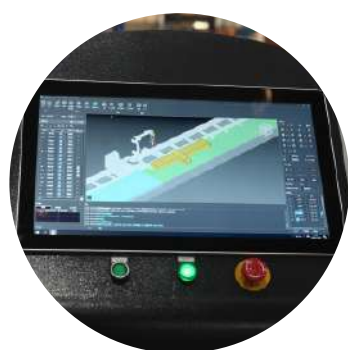
- **Робот:** Smena 2.0
- **Сварочный источник:** MGT
- **Сварочная горелка:** Удлиненная горелка TRM с водяным охлаждением
- **Система управления:** Интеллектуальная система обучения сварке iManifold
- **Система технического зрения:** Лазерная система сканирования и слежения по линии
- **Дополнительная конфигурация:** Робот Fanuc ARC Mate 100iD/8L, Робот Kuka KR 6 R2010-2 arc HW E + система 3D-зрения Revopoint 2.0
- **Дополнительные позиционеры:** L-образный позиционер / P-образный позиционер / Одноосевой позиционер «голова-хвост» (вращатель)

► ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Область применения:** Сварка узловых фасон (косынок), ребер жесткости, опорных консолей и других аналогичных деталей, а также малогабаритных металлоконструкций.
- **Спецификация (модель) оборудования:** Smena T1
- **Общая потребляемая мощность:** Робот 5 кВА + сварочный источник питания 31 кВА
- **Максимальная рабочая зона:** 2 × 1,2 × 0,6 м
- **Средняя скорость сварки:** 0,3–0,5 м/мин (скорость варьируется в зависимости от применяемого технологического процесса сварки)



Роботизированный интеллектуальный сварочный комплекс на линейной направляющей



► ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Интеллектуальная роботизированная сварочная станция на линейном рельсовом треке оснащена системой управления сваркой без предварительного обучения от компании Friendess и системой технического зрения для поиска сварного шва с увеличенной дальностью обзора. Комплекс поддерживает прямой импорт файлов 3D-моделей из САПР Tekla, SOLIDWORKS и UG, автоматически сопоставляет технологические параметры, с высокой точностью распознает пространственное положение шва и генерирует оптимальный алгоритм сварочного процесса. Робот укомплектован устройством автоматической очистки горелки. Наличие напольной рельсовой оси существенно расширяет адаптивность комплекса к длине свариваемых заготовок. Синхронизация движений манипулятора с перемещением по треку позволяет выполнять непрерывную сварку протяженных швов за один проход, при этом рабочие зоны могут располагаться как с левой, так и с правой стороны от направляющих. Возможна конфигурация с одним роботом на рельсе.

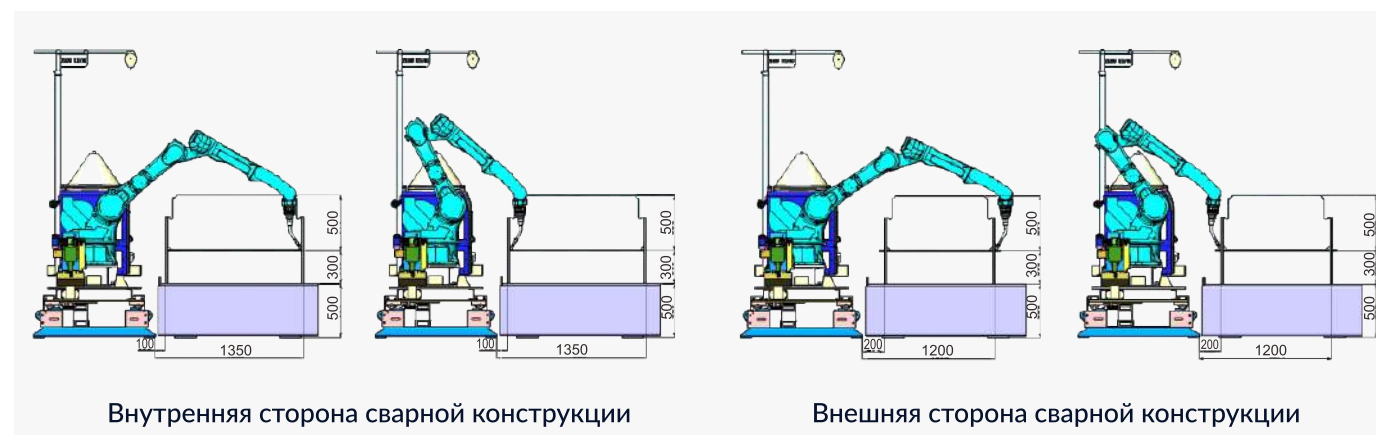
В настоящее время данное оборудование преимущественно применяется для приварки ребер жесткости к двутавровым балкам, а также для сварки опорных плит колонн, платиков крепления прогонов, консолей и других элементов металлоконструкций.

► КОМПЛЕКТАЦИЯ

- **Роботы:** Smena 2.0
- **Сварочный источник питания:** MGT
- **Сварочная горелка:** Удлиненная сварочная горелка TRM с жидкостным охлаждением
- **Система управления:** Система управления сваркой Friendess без предварительного обучения (offline-программирование)
- **Система технического зрения:** Система поиска сварного шва Friendess с увеличенной дальностью обзора
- **Рельсовый трек (направляющая):** 12 м (длина может быть изменена по индивидуальному заказу)

► ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Область применения:** Вторичная обработка (доработка) профильного металлопроката.
- **Спецификация (модель) оборудования:** Smena 12T2
- **Общая потребляемая мощность:** робот 14 кВт + сварочный источник питания 62 кВт
- **Максимальная ширина заготовки:** 1,2 м (длина рельсового трека в стандартном исполнении — 12 м, возможна длина по индивидуальному заказу)
- **Средняя скорость сварки:** 0,3–0,5 м/мин (скорость варьируется в зависимости от применяемого технологического процесса сварки)



Роботизированный интеллектуальный сварочный комплекс консольного типа (7 осей)

► ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Интеллектуальная сварочная станция консольного типа оснащена системой управления Bosch и стереокамерой широкополосного сканирования. Внедрены функции реконструкции облака точек и первичного позиционирования сканером. Доступна обработка на основе моделей (прямой импорт из Tekla, SOLIDWORKS или UG) и безчертежная обработка (генерация моделей через сканирование заготовки и реверс-инжиниринг). Оба решения автоматически подбирают параметры сварки, определяют точное положение шва и оптимизируют цикл. Это повышает точность и скорость, а также гибкость производства. Робот оснащен станцией очистки горелки. Длина трека подбирается под задачи заказчика. Для плавности работы установлена система автосмазки.

Оборудование подходит для сварки горизонтальных и вертикальных листов, поддерживает прямые, дуговые и криволинейные швы в нижнем и вертикальном положениях. Идеально подходит для работы с двутаврами (постоянного и переменного сечения), кронштейнами и листовыми узлами. Эффективно обрабатывает сложные компоненты: Т-образные платформы, П-образные ребра жесткости и трубные узлы. Широко применяется в производстве металлоконструкций, мостостроении и судостроении.

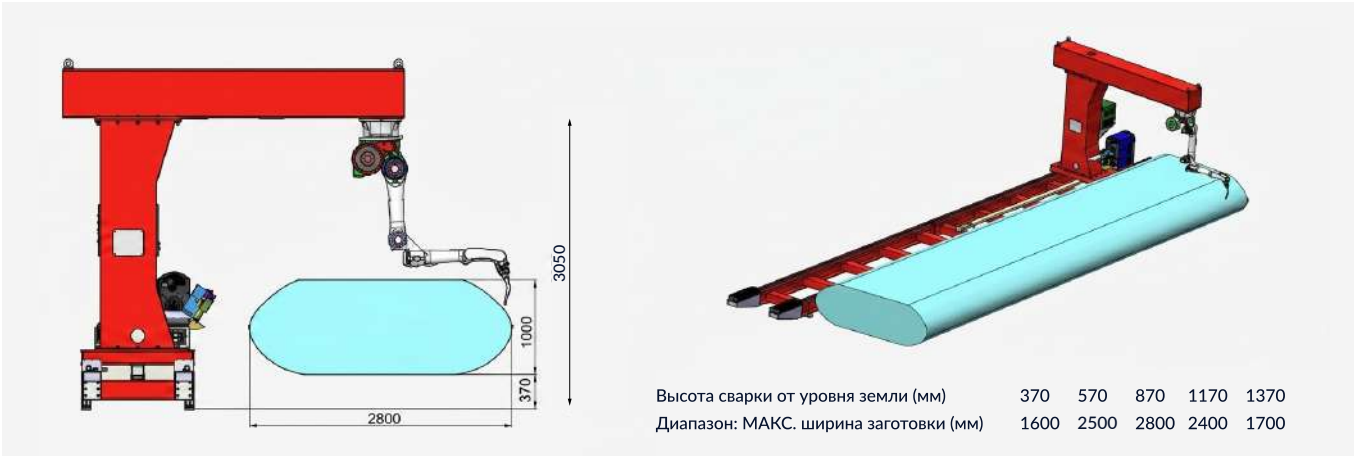
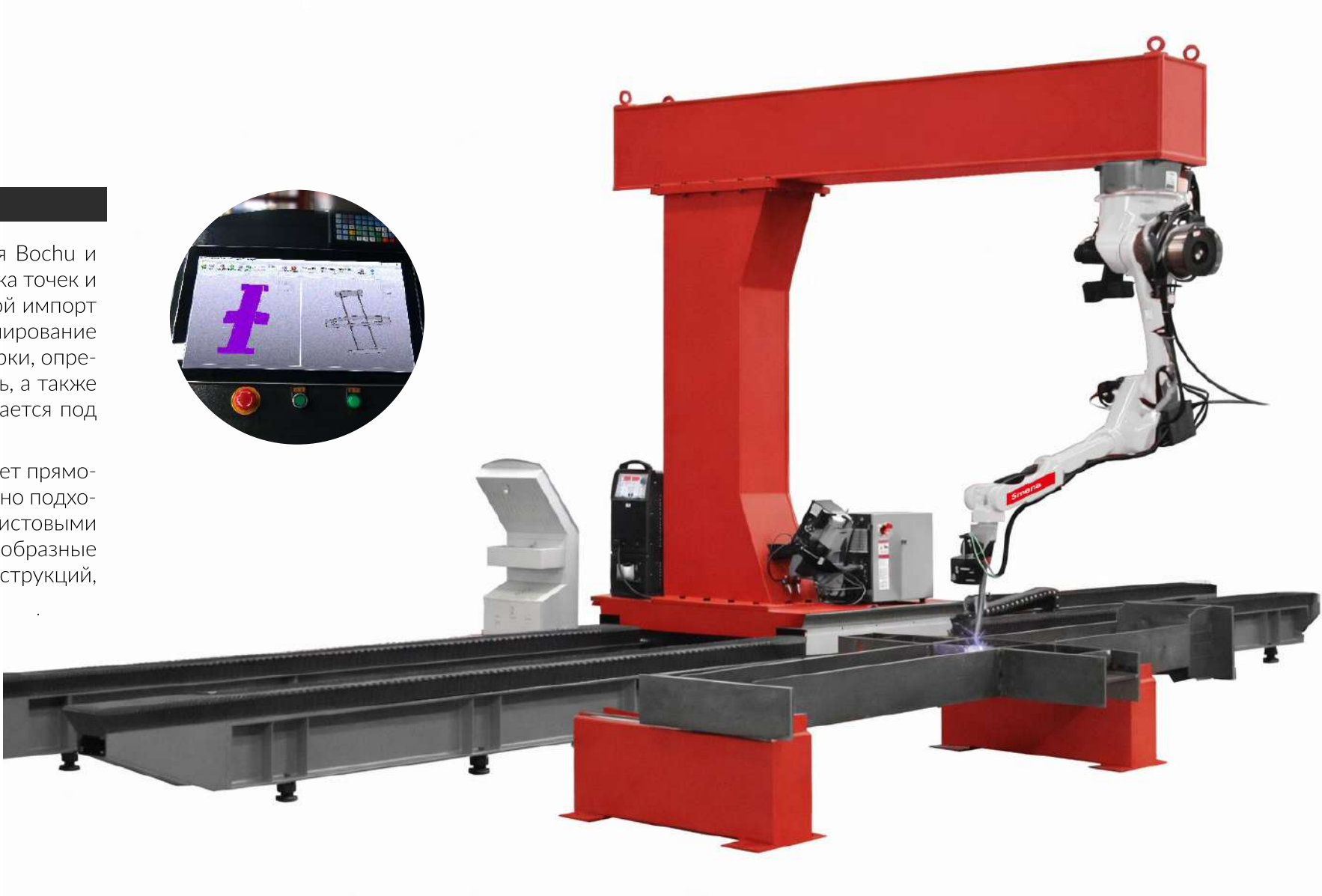
► КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Робот: Smena 2.0
- Сварочный источник: MGT
- Сварочная горелка: Удлиненная горелка TRM с водяным охлаждением
- Система управления: Безчертежная сварочная система Friendess
- Система зрения: Дальномерный искатель шва Friendess + функция обратного моделирования камерой 3800
- Направляющая: 12 м (длина может быть адаптирована под заказ)

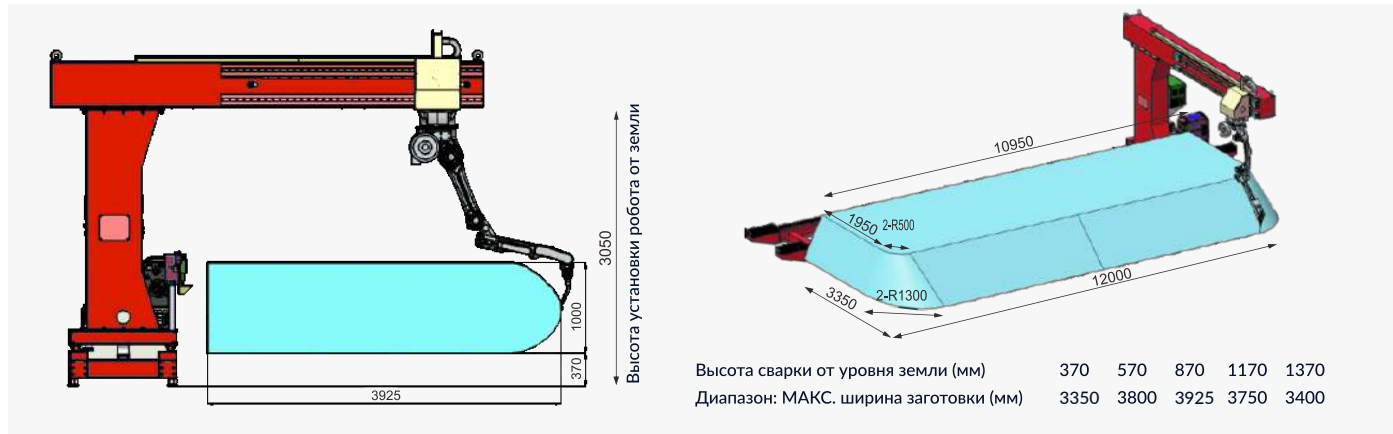


► ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Область применения: вторичная обработка стальных конструкций
- Модель установки: Smena 12T3 (7 осей)
- Общая мощность: Робот 10 кВА + сварочный источник 31 кВА (7 осей)
- Макс. ширина заготовки: 2,6 м (длина рельса 12 м, под заказ)
- Средняя скорость сварки: 0,3–0,5 м/мин (зависит от техпроцесса)



Роботизированный интеллектуальный
сварочный комплекс консольного типа
(8 осей)



► ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Интеллектуальная сварочная станция консольного типа оснащена системой управления Bosch и стереокамерой широкополосного сканирования. Внедрены функции реконструкции облака точек и первичного позиционирования сканером. Доступна обработка на основе моделей (прямой импорт из Tekla, SOLIDWORKS или UG) и безчертежная обработка (генерация моделей через сканирование заготовки и реверс-инжиниринг). Оба решения автоматически подбирают параметры сварки, определяют точное положение шва и оптимизируют цикл. Это повышает точность и скорость, а также гибкость производства. Робот оснащен станцией очистки горелки. Длина трека подбирается под задачи заказчика. Для плавности работы установлена система автосмазки.

Оборудование подходит для сварки горизонтальных и вертикальных листов, поддерживает прямолинейные, дуговые и криволинейные швы в нижнем и вертикальном положениях. Идеально подходит для работы с двутаврами (постоянного и переменного сечения), кронштейнами и листовыми узлами. Эффективно обрабатывает сложные компоненты: Т-образные платформы, П-образные ребра жесткости и трубные узлы. Широко применяется в производстве металлоконструкций, мостостроении и судостроении.



► КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Робот: Smena 2.0
- Сварочный источник: MGT
- Сварочная горелка: Удлиненная горелка TRM с водяным охлаждением
- Система управления: Безчертежная сварочная система Friendess
- Система зрения: Дальномерный искатель шва Friendess
- Направляющая: 12 м (длина под заказ)

► ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Область применения: вторичная обработка стальных конструкций
- Модель установки: Smena 12T4 (8 осей)
- Общая мощность: Робот 13 кВА + сварочный источник 31 кВА (8 осей)
- Макс. ширина заготовки: 3,3 м (длина рельса 12 м, под заказ)
- Средняя скорость сварки: 0,3–0,5 м/мин (зависит от техпроцесса)

Роботизированная интеллектуальная сварочная станция с поворотной консолью (8 осей)



► ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Интеллектуальная сварочная станция с консольным роботом оснащена системой Vochu (Воху) и стереокамерой широкополосного сканирования. Добавлены функции реконструкции облака точек и первичного позиционирования. Система предлагает два решения: обработку на основе моделей (импорт 3D-файлов) и безчертежную обработку (сканирование заготовки для реверс-моделирования). Параметры сварки подбираются автоматически, обеспечивая точное определение швов и оптимизацию цикла. Это повышает точность и скорость, а также гибкость производства. Консоль данной модели вращается на 180°, позволяя вести сварку на двух рабочих постах, что значительно увеличивает эффективность. Робот оснащен станцией очистки горелки. Длина трека подбирается под задачи заказчика. Установлена система автосмазки.

Оборудование предназначено для сборки деталей из горизонтальных и вертикальных листов, поддерживает сварку прямолинейных, дуговых и криволинейных траекторий в нижнем и вертикальном положениях. Широко применяется в производстве стальных конструкций, мостостроении и судостроении.

► КОМПЛЕКТАЦИЯ

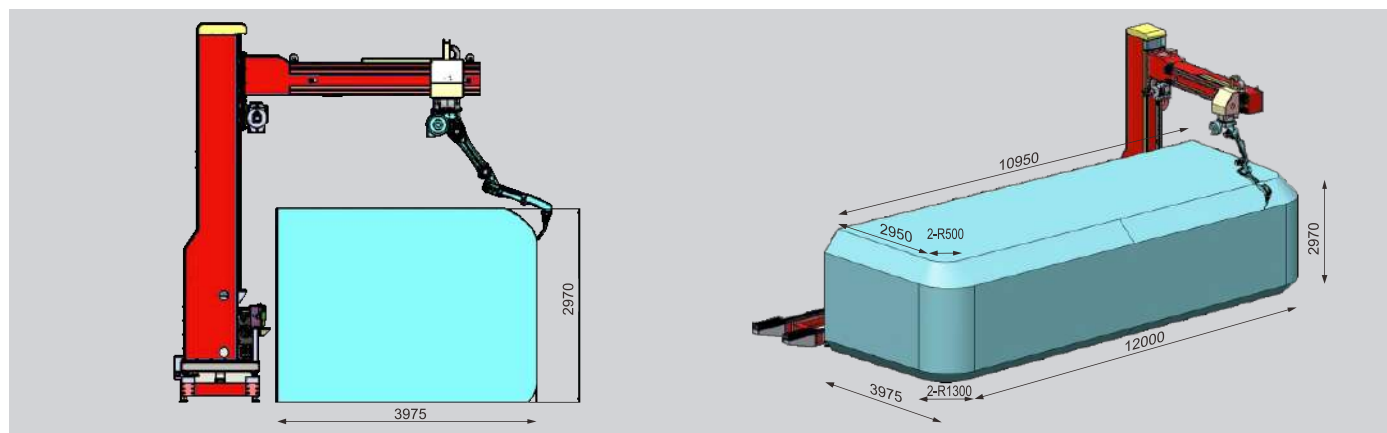
- Робот: Smena 2.0
- Сварочный источник: MGT
- Сварочная горелка: Удлиненная горелка TRM с водяным охлаждением
- Система управления: Безчертежная сварочная система Friendess
- Система зрения: Дальномерный искатель шва Friendess
- Направляющая: 12 м (длина под заказ)

► ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Область применения: вторичная обработка стальных конструкций
- Модель установки: Smena 12T5 (8 осей)
- Общая мощность: Робот 13 кВА + сварочный источник 31 кВА (8 осей)
- Макс. ширина заготовки: 2,6 м (длина рельса 12 м, под заказ) (8 осей)
- Средняя скорость сварки: 0,3–0,5 м/мин (зависит от техпроцесса)



Роботизированный интеллектуальный сварочный комплекс консольного типа (9 осей)



► ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Интеллектуальная сварочная станция с 9-осевым консольным роботом — это высокоточная и гибкая автоматизированная система, не требующая программирования и ручного обучения. Робот свободно перемещается по осям X, Y и Z, что позволяет эффективно сваривать детали из горизонтальных и вертикальных листов. Поддерживаются прямолинейные, дуговые и криволинейные швы в нижнем и вертикальном положениях. Станция предлагает готовые решения для двутавров (постоянного и переменного сечения), кронштейнов, листовых узлов и перегородок. Система легко справляется со сложными узлами: Т-образными платформами, П-образными ребрами жесткости и трубными сборками. Оборудование широко применяется в производстве металлоконструкций, мостостроении, судостроении и энергетике.

► КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Робот: Smena 2.0
- Сварочный источник: MGT
- Сварочная горелка: Удлиненная горелка TRM с водяным охлаждением
- Система управления: Безчертежная сварочная система Friendess
- Система зрения: Дальномерный искатель шва Friendess
- Направляющая: 12 м (длина под заказ)

► ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Область применения: вторичная обработка стальных конструкций
- Модель установки: Smena 12T6
- Общая мощность: Робот 13 кВА + сварочный источник 31 кВА
- Макс. диапазон заготовок: 3.8 × 2.2 м / 3.8 × 2.7 м (направляющая 12 м, под заказ)
- Средняя скорость сварки: 0.3–0.5 м/мин (зависит от техпроцесса)



Роботизированный интеллектуальный сварочный комплекс консольного типа (9 осей)

► ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Интеллектуальная сварочная станция консольного типа оснащена системой управления Bosch и стереокамерой широкополосного сканирования. Добавлены функции реконструкции облака точек и первичного позиционирования сканером. Доступна обработка на основе моделей (прямой импорт из Tekla, SOLIDWORKS или UG) и безчертежная обработка (генерация моделей через сканирование заготовки и реверс-инжиниринг). Оба решения автоматически подбирают параметры сварки, определяют точное положение шва и оптимизируют цикл. Это повышает точность и скорость, а также гибкость производства. Робот оснащен станцией очистки горелки. Длина трека подбирается под задачи заказчика. Для плавности работы установлена система автосмазки.

Оборудование подходит для сварки горизонтальных и вертикальных листов, поддерживает прямолинейные, дуговые и криволинейные швы в нижнем и вертикальном положениях. Идеально подходит для работы с двутаврами (постоянного и переменного сечения), кронштейнами и листовыми узлами. Станция эффективно обрабатывает сложные компоненты: Т-образные платформы, П-образные ребра жесткости (U-ribs) и трубные узлы. Широко применяется в производстве металлоконструкций, мостостроении и судостроении.

► КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Робот: Smena 2.0
- Сварочный источник: MGT
- Сварочная горелка: Удлиненная горелка TRM с водяным охлаждением
- Система управления: Безчертежная сварочная система Friendess
- Система зрения: Дальномерный искатель шва Friendess
- Направляющая: 12 м (длина под заказ)



► ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Область применения: вторичная обработка стальных конструкций
- Модель установки: Smena 12T7
- Общая мощность: Робот 15 кВА + сварочный источник 31 кВА (9 осей)
- Макс. диапазон заготовок: 2,3 × 1,5 м (длина рельса 12 м, под заказ) (9 осей)
- Средняя скорость сварки: 0,3–0,5 м/мин (зависит от техпроцесса)



► ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАГОТОВОК ДЛЯ ПОЗИЦИОНЕРА

- Размеры сечения заготовки (основной части):
 - Высота: 150–600 мм
 - Ширина: 150–300 мм
 - Длина: 3000–12000 мм
- Вес заготовки: ≤ 3000 кг

Интеллектуальная сварочная станция с двумя совмещенными роботами



► ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Интеллектуальная сварочная станция с двумя совмещенными роботами оснащена системой управления Bosch и стереокамерой широкополосного сканирования. Система поддерживает реконструкцию облака точек и первичное позиционирование. Доступны два режима: обработка на основе моделей (импорт 3D-файлов из Tekla, SOLIDWORKS, UG) и безчертежная обработка (генерация моделей через сканирование заготовки). Оба решения автоматически настраивают параметры сварки, определяют положение шва и оптимизируют цикл. Два робота могут работать одновременно и синхронно, что значительно повышает производительность и эффективность производства. Система отличается высокой точностью, скоростью и гибкостью. Роботы оснащены станциями очистки горелок. Длина трека настраивается под заказчика. Предусмотрена система автосмазки.

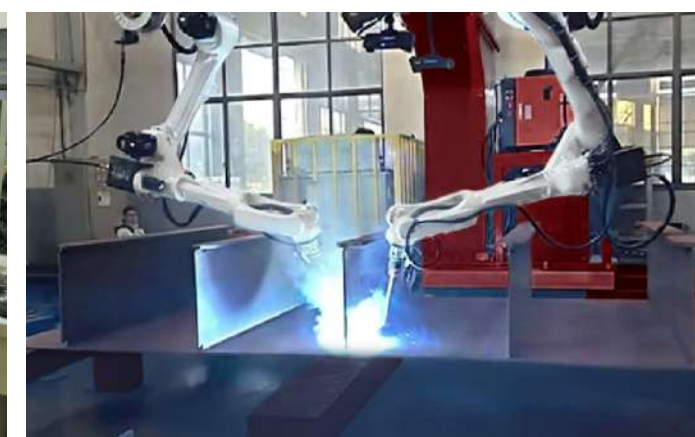
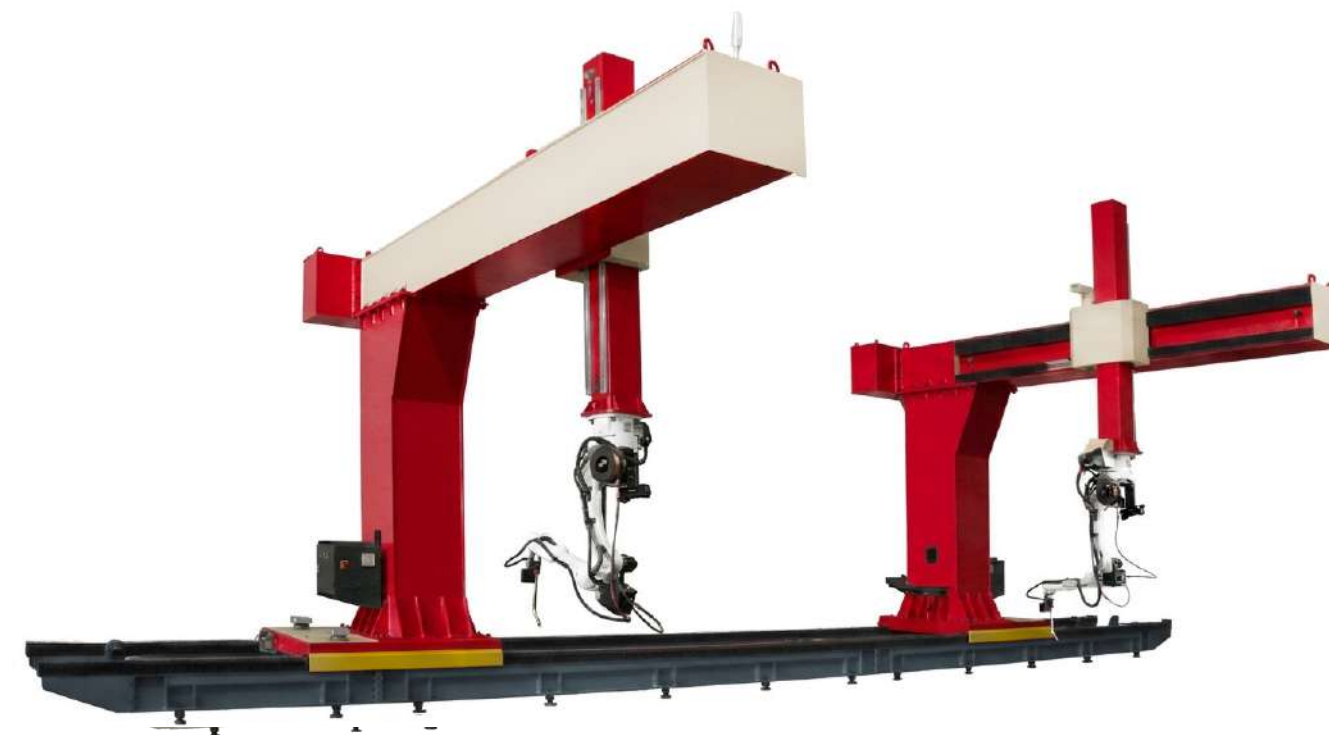
Оборудование предназначено для сварки деталей из горизонтальных и вертикальных листов, поддерживает прямолинейные, дуговые и криволинейные швы в нижнем и вертикальном положениях. Идеально подходит для производства стальных конструкций, мостостроения и судостроения.

► КОМПЛЕКТАЦИЯ

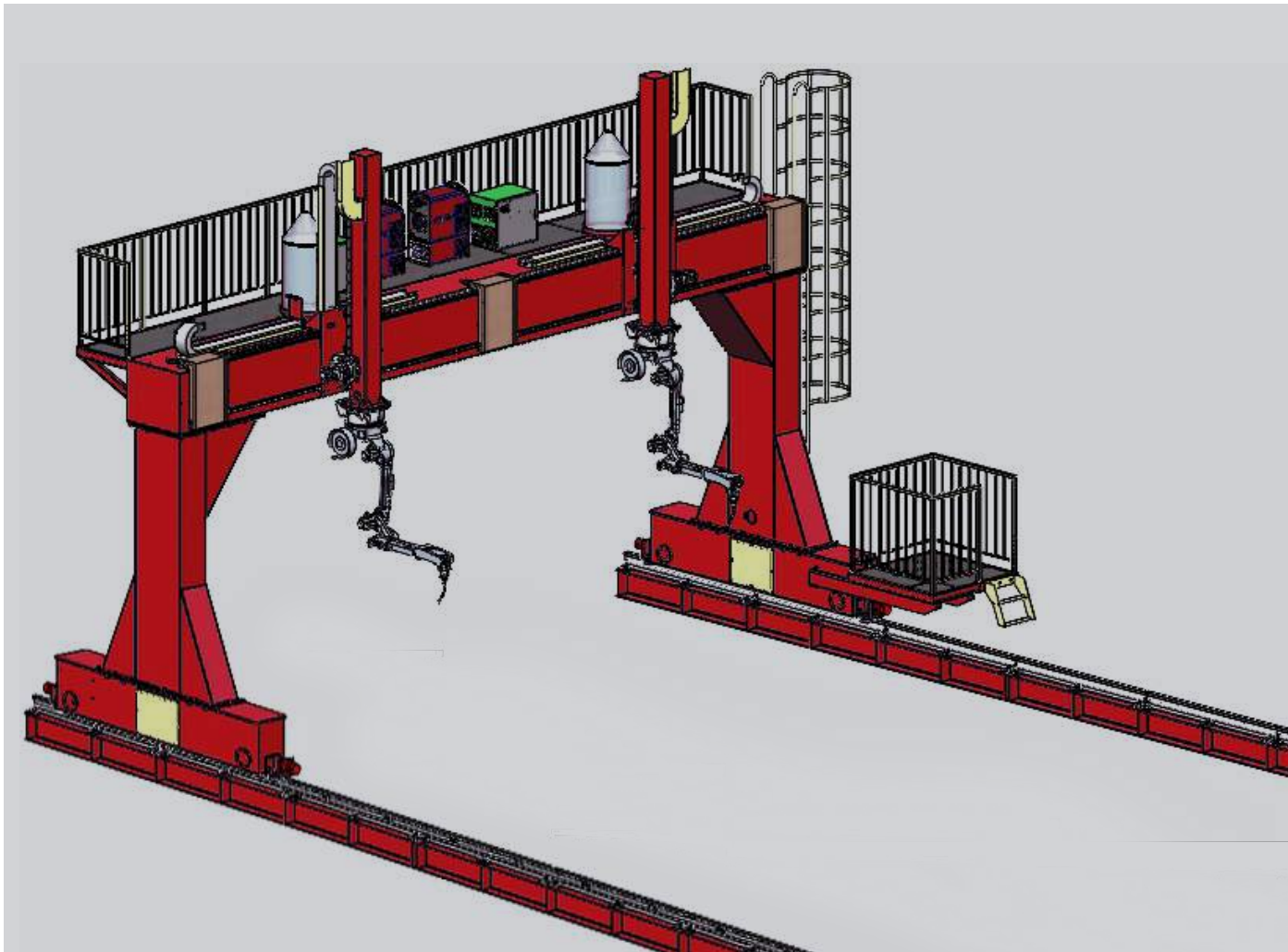
- Робот: Smena 2.0
- Сварочный источник: MGT
- Сварочная горелка: Удлиненная горелка TRM с водяным охлаждением
- Система управления: Безчертежная сварочная система Friendess
- Система зрения: Дальномерный искатель шва Friendess
- Направляющая: 12 м (длина под заказ)

► ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Модель установки: Smena 12T8
- Общая мощность: (Робот 13 кВА + Сварочный источник 31 кВА) × 2 (8 осей)
- Макс. ширина сварки: ≤ 4 000 мм
- Толщина свариваемых листов: 10–25 мм
- Средняя скорость сварки: 0,3–0,5 м/мин (зависит от техпроцесса; на одну единицу)



Роботизированный интеллектуальный сварочный комплекс портального типа



Эти решения напрямую подбирают параметры сварки, автоматически определяют точное положение швов и формируют оптимизированный технологический цикл. Это не только повышает точность и скорость, но и значительно увеличивает гибкость и адаптивность производства. Робот оснащен устройством автоматической очистки горелки. Длина трека определяется исходя из габаритов заготовок заказчика. Для плавности хода установлена система автосмазки.

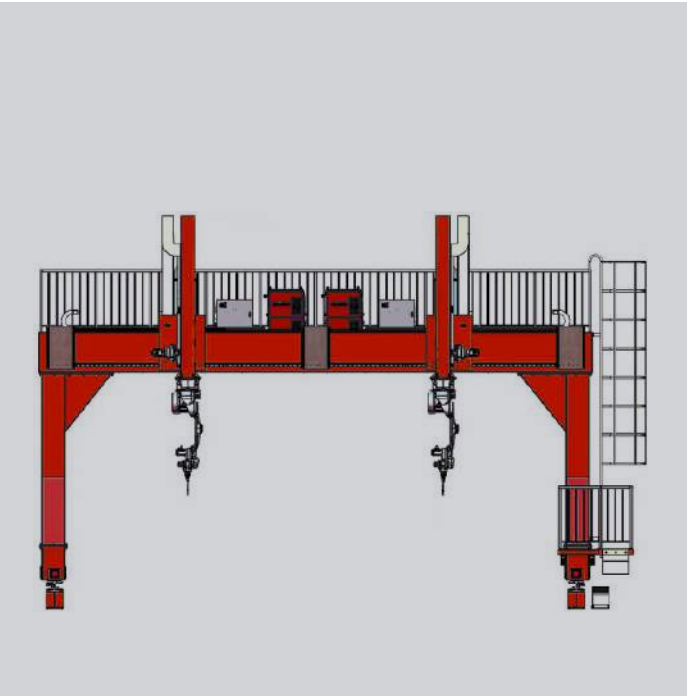
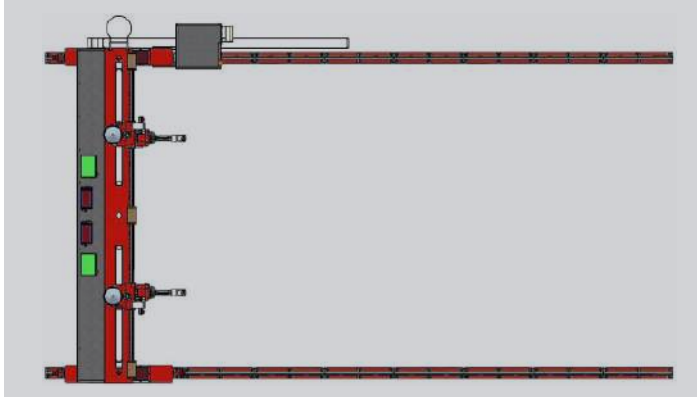
Оборудование подходит для сварки горизонтальных и вертикальных листов, поддерживает прямолинейные, дуговые и криволинейные швы в нижнем и вертикальном положениях. Портальная конструкция с большим пролетом обеспечивает ширину сварки до 5 метров, что идеально подходит для производства стальных конструкций, мостостроения и судостроения.

► КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Робот: Smena 2.0
- Сварочный источник: MGT
- Сварочная горелка: Удлиненная горелка TRM с водяным охлаждением
- Система управления: Безчертежная сварочная система Friendess
- Система зрения: Дальномерный искатель шва Friendess
- Направляющая: 12 м (длина под заказ)

► ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Область применения: крупногабаритные стальные конструкции
- Модель установки: Smena T9 Gantry
- Общая мощность: (Робот 13 кВт + Сварочный источник 31 кВт) × 2
- Макс. ширина сварки: ≤ 5 000 мм (длина рельса 12 м, под заказ)
- Средняя скорость сварки: 0,3–0,5 м/мин (зависит от техпроцесса; на одну единицу)



► ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Интеллектуальная сварочная станция портального типа оснащена системой управления BOCHU и стереокамерой широкополосного сканирования. Внедрены специальные функции реконструкции облака точек и первичного позиционирования сканером. Доступны два режима: обработка на основе моделей (прямой импорт 3D-файлов) и безчертежная обработка (генерация моделей через сканирование заготовки и реверс-инжиниринг).

Мобильный роботизированный интеллектуальный сварочный комплекс AGV



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Сравнение типов шасси AGV

Конструкция: Гусеничные AGV обычно используют цепи или гусеничные ленты в качестве движителя, в то время как колесные AGV перемещаются с помощью колес.

Условия эксплуатации: Гусеничные AGV подходят для различных типов поверхностей, включая неровный и вязкий грунт. Они могут работать в суровых условиях заводских цехов и складов. Колесные AGV больше подходят для передвижения по ровным полам (офисы, медицинские учреждения и т. д.).

Маневренность: Гусеничные платформы обладают меньшей маневренностью и большим радиусом поворота, что затрудняет их использование в ограниченном пространстве. Колесные AGV более гибкие и могут свободно перемещаться в узких проходах.

Скорость и эффективность: Как правило, колесные AGV развивают более высокую скорость и обладают большей эффективностью транспортировки. Гусеничные AGV медленнее, но способны перевозить более тяжелые грузы.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Параметр	Значение
Общая мощность	50 кВА
Электропитание	Трехфазная пятипроводная система, 380 В, 50 Гц
Способ подачи питания	Кабельный барабан (катушка)
Вес установки	2500 кг
Габаритные размеры	3000 мм × 1500 мм × 2400 мм (уточняется)
Модель робота	CRP2010A
Сварочный источник	MGT DEX-2
Точность визуального облака точек	0,1 мм
ПО системы технического зрения	TracerStudio
Привод движения	Рулевое колесо (Steering wheel type)
Тип управления	Дистанционное управление
Скорость перемещения	2,2 км/ч
Температура эксплуатации	0°C ~ +45°C
Относительная влажность	≤90% RH (без конденсации)

Интеллектуальный сварочный кобот

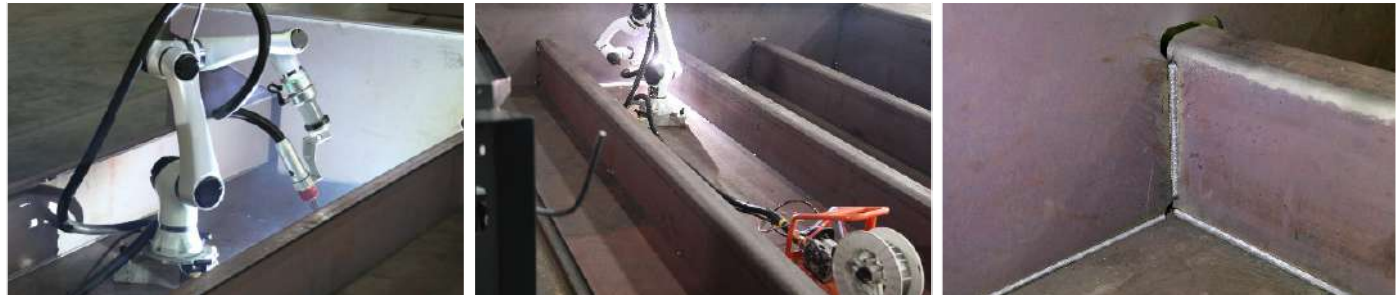


► ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ

Коллаборативные роботы (коботы) призваны обеспечить гармоничное взаимодействие и взаимную поддержку человека и машины. Роботы открывают новые возможности в области сварки. Благодаря таким преимуществам, как простота обучения (программирование ручным перемещением), гибкость развертывания и высокий уровень безопасности, они эффективно решают проблему нехватки квалифицированных сварщиков и высоких затрат на рабочую силу. Автоматизация сварочных процессов позволяет нашим клиентам снижать издержки и повышать общую эффективность производства.

► ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Роботизированная станция автоматической сварки (в среде защитных газов) состоит из коллаборативного робота серии Elfin, сварочной горелки, системы сварки и др. Роботы Elfin обладают встроенным контролем усилия, ИИ-зрением и высокой точностью позиционирования. Благодаря лазерному отслеживанию шва система обеспечивает гибкое перемещение, автотрекинг и коррекцию отклонений. Станция гарантирует длительную, стабильную и качественную сварку, снижая затраты и повышая эффективность в автопроме, машиностроении, авиакосмической отрасли, судостроении и металлообработке.



► Коллаборативный сварочный робот может использоваться совместно с напольным рельсом для расширения рабочей зоны сварки.



► Конфигурация оборудования



► ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1. Обучение перемещением:** Elfin поддерживает встроенный контроль усилия. Пользователь может легко и быстро переместить горелку в нужную точку. С помощью кнопок на фланце настраиваются задачи, круговые/линейные траектории и параметры зажигания/заварки кратера. Достаточно одного перемещения для повторного использования.
- 2. Лазерное отслеживание шва:** Система в реальном времени корректирует отклонения, удерживая горелку строго по центру шва в процессе движения. Это обеспечивает автоматическое следование траектории и повышает качество сварки.
- 3. Отслеживание по дуге:** Датчик работает в паре с роботом, собирая и обрабатывая сигналы дуги для определения положения горелки относительно разделки шва и корректировки отклонений от заданной траектории.
- 4. Удобные программные плагины:** предлагает простые в установке и использовании сварочные плагины с интуитивно понятным графическим интерфейсом. Это упрощает взаимодействие человека и машины и повышает эффективность производства.
- 5. Различные сценарии сварки:** Станция поддерживает любые траектории (в т.ч. составные), удовлетворяя потребности в седловидной, круговой, угловой, V-образной и других видах сварки, охватывая большинство производственных задач.

► ТЕХНИЧЕСКОЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель	E03	E05	E05-L	E10	E10-L	E12	E15
Вес	18	25	26	43	45	70	60
Полезная нагрузка	3	5	3,5	10	8	12	15
Рабочий радиус	590	800	950	1000	1300	1800	1300
Энергопотребление (типичное)	100	180	180	350	350	600	600
Диапазон движения осей	J1, J4, J6: +360°	J1, J4, J6: +360°	J1, J4, J6: +360°	J1, J4, J6: +360°	J1, J4, J6: +360°	J1, J4, J6: +360°	J1, J4, J6: +360°
	J2: +135°	J2: +135°	J2: +135°	J2: +135°	J2: +135°	J2: +135°	J2: +135°
	J3: +150°	J3: +153°	J3: +153°	J3: +153°	J3: +153°	J3: +155°	J3: +153°
	J5: +180°	J5: +180°	J5: +180°	J5: +180°	J5: +180°	J5: +180°	J5: +180°
Максимальная скорость осей	J1-J4: 180° /с	J1-J4: 180° /с	J1-J4: 180° /с	J1-J2: 100° /с	J1-J2: 100° /с	J1-J2: 80° /с	J1-J2: 80° /с
	J3-J4: 150° /с	J3-J4: 150° /с	J3-J4: 150° /с	J3-J4: 150° /с	J3-J4: 150° /с	J3-J4: 120° /с	J3-J4: 120° /с
	J5-J6: 200° /с	J5-J6: 200° /с	J5-J6: 200° /с	J5-J6: 180° /с	J5-J6: 180° /с	J5-J6: 150° /с	J5-J6: 150° /с
Максимальная скорость инструмента	2	3	3	2	2,5	2,5	2
Повторяемость позиционирования	±0.02	±0.02	±0.02	±0.03	±0.03	±0.05	±0.05

Роботизированные системы сварки металлоконструкций

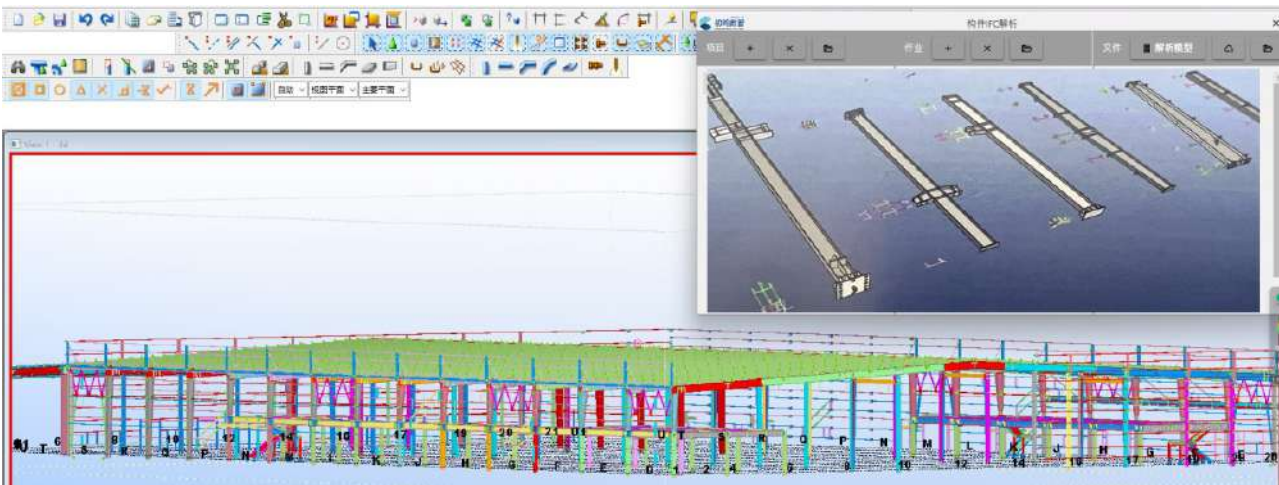
Данное решение связывает воедино цепочку данных от проектирования до автоматизированного сварочного производства, обеспечивая полную автоматизацию сварки малых партий и различных типов металлоконструкций. Система поддерживает бесшовную интеграцию с популярным ПО для 3D-проектирования (Tekla, Solidworks и др.), автоматически вычисляя параметры швов на основе моделей заготовок. Благодаря передовым технологиям 3D-зрения система самостоятельно идентифицирует начало, конец и угловые положения швов, планирует траекторию и программирует робота. Весь процесс проходит с автоматической коррекцией ошибок и отклонений, не требуя ручного программирования или избыточного вмешательства оператора, что делает производство стальных конструкций по-настоящему автоматизированным и интеллектуальным.

Основные характеристики интеллектуального решения

► 01 Разбор чертежей в один клик

Данная технология обеспечивает интеллектуальную автоматизацию процесса подготовки к сварке:

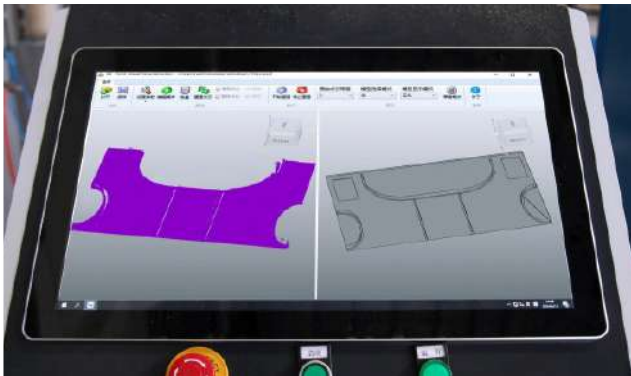
- **Поддержка различных типов конструкций:** Система поддерживает сварку без предварительного обучения (teaching-free) для таких изделий, как подкрановые балки, ребра жесткости, прогонные опоры, консоли, диафрагмы мостов, судовые узлы и другие стальные конструкции.
- **Интеграция с TEKLA:** Функция «разбора в один клик» для цехов металлоконструкций, спроектированных в программном комплексе TEKLA, позволяет быстро и удобно импортировать отдельные компоненты в роботизированную систему.
- **Эффективность:** Использование этой функции делает процесс подготовки производства удобным и быстрым.



► 02 Создание модели в один клик

Без исходной модели

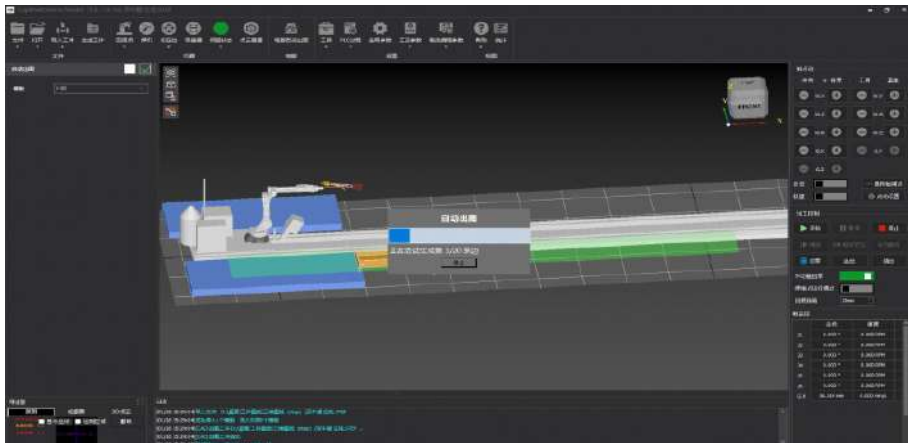
Автоматическое сканирование 3D-камерой, реверс-инжиниринг и автоматическая генерация трехмерных моделей.



► 03-1

Генерация сварочного шва в один клик

Наличие обширной базы данных технологических параметров сварки.



► 03-2

Подбор технологии в один клик

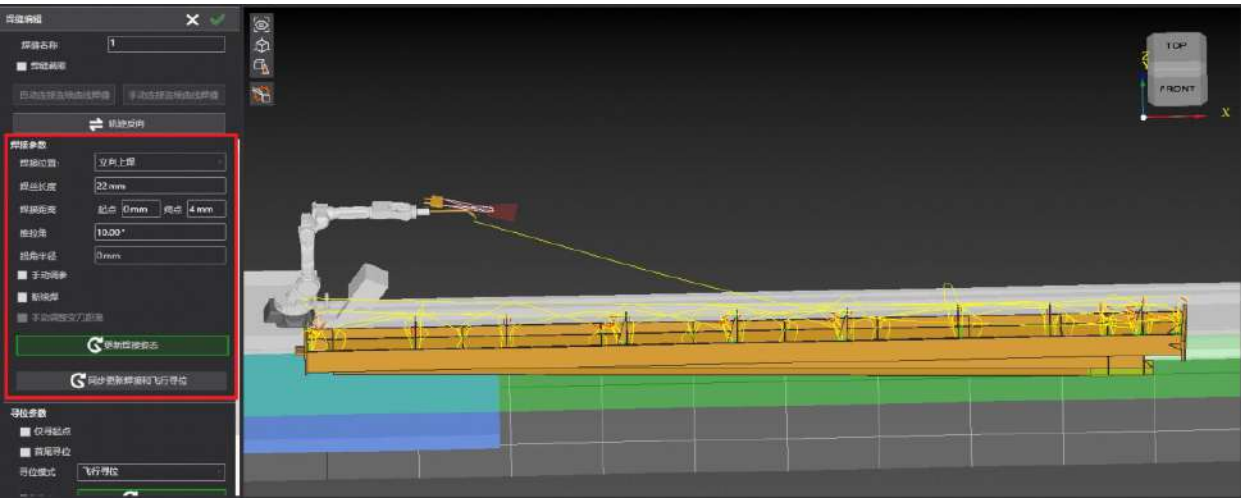
Автоматический подбор параметров и технологии сварки в зависимости от толщины листа.



Роботизированные системы сварки металлоконструкций

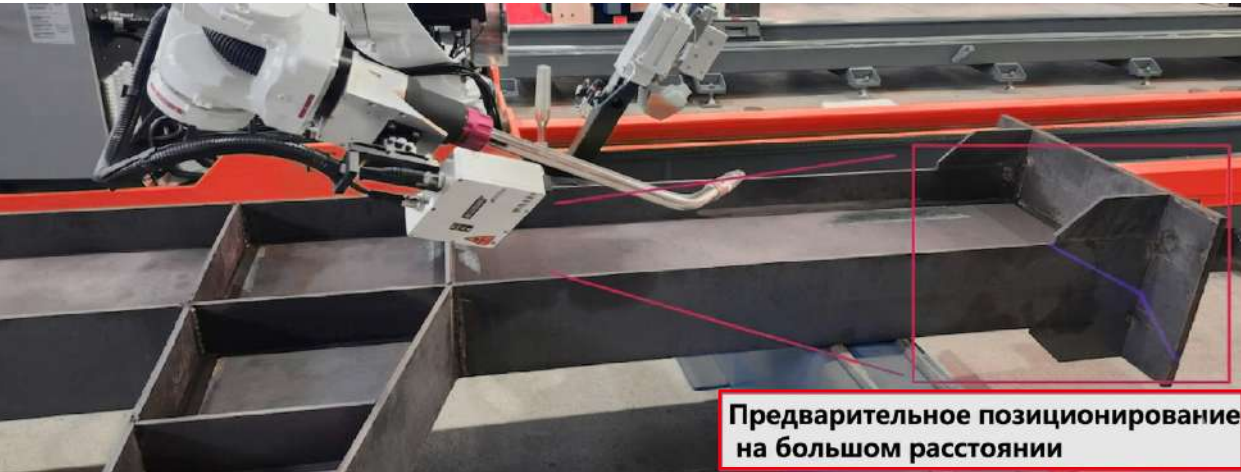
04 Автоматическое планирование траектории и обход препятствий

Процесс не требует участия человека. Система автоматически оптимизирует последовательность сварки (исходя из кратчайшего пути перемещения робота), поддерживает автоматическое планирование траектории, функции обнаружения столкновений и обхода сингулярных точек, а также автоматически формирует положение сварочной горелки.



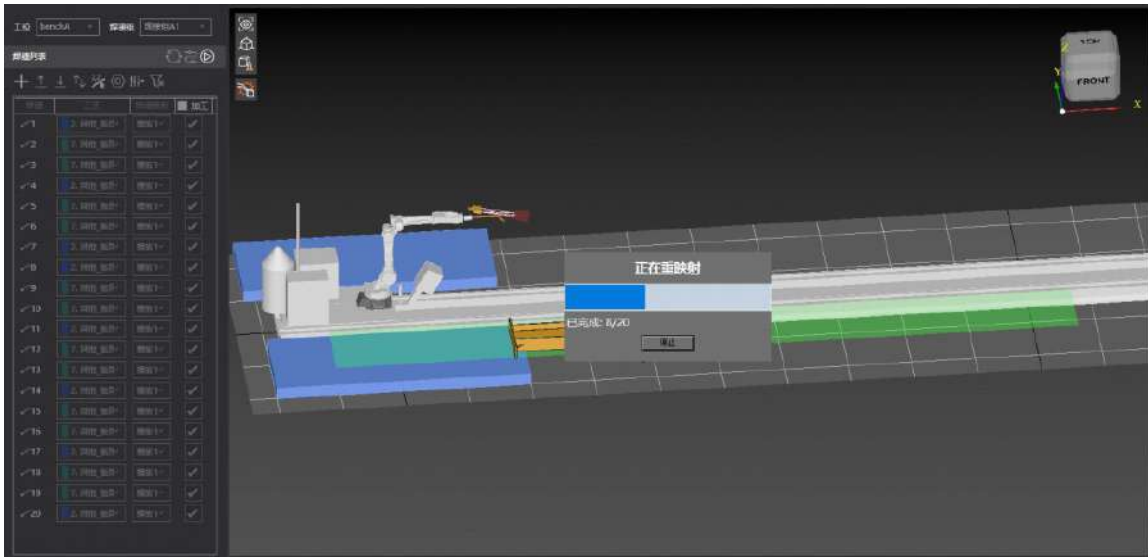
05 Позиционирование в один клик

Высокоскоростное сканирование для первичного позиционирования с большого расстояния (большая дистанция обзора). Обеспечивает автоматическое сопоставление модели с заготовкой, распознавание сторон А и В, а также определение начала и конца изделия.



06 Сварка в один клик

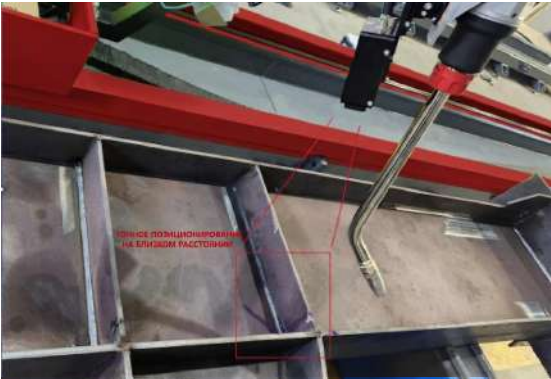
По завершении первичного позиционирования система выполняет повторную привязку (ремаппинг) всех сварочных швов и траекторий, после чего приступает к сварке.



06-1

Точное позиционирование

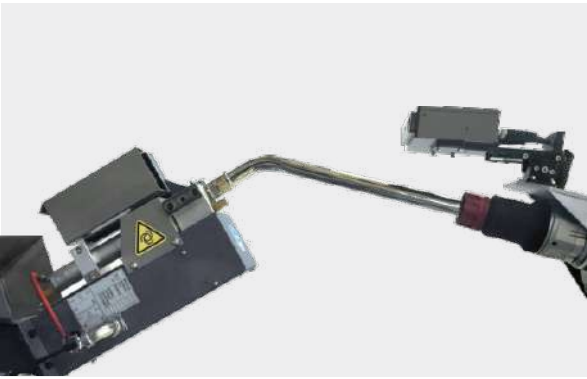
Прецизионное позиционирование на малом расстоянии (малая дистанция обзора) для корректировки фактического положения сварочного шва. Гарантирует высокую точность расположения сварного соединения.



06-2

Автомат. очистка горелки

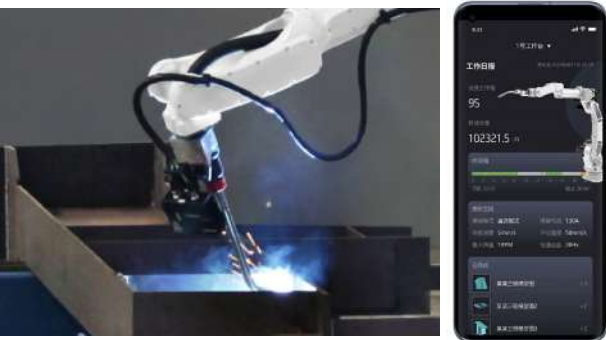
Поддержка функции автоматической очистки горелки: система самостоятельно выполняет цикл очистки через заданные интервалы времени сварки.



Роботизированные системы сварки металлоконструкций

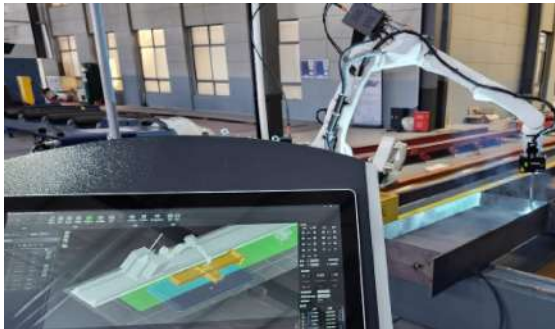
06-3 Интеллектуальное соединение

Функция сбора статистических данных производства. Поддержка удаленного просмотра через мобильное приложение и интеллектуальная интеграция с удаленной системой MSE.



07 Цифровой двойник

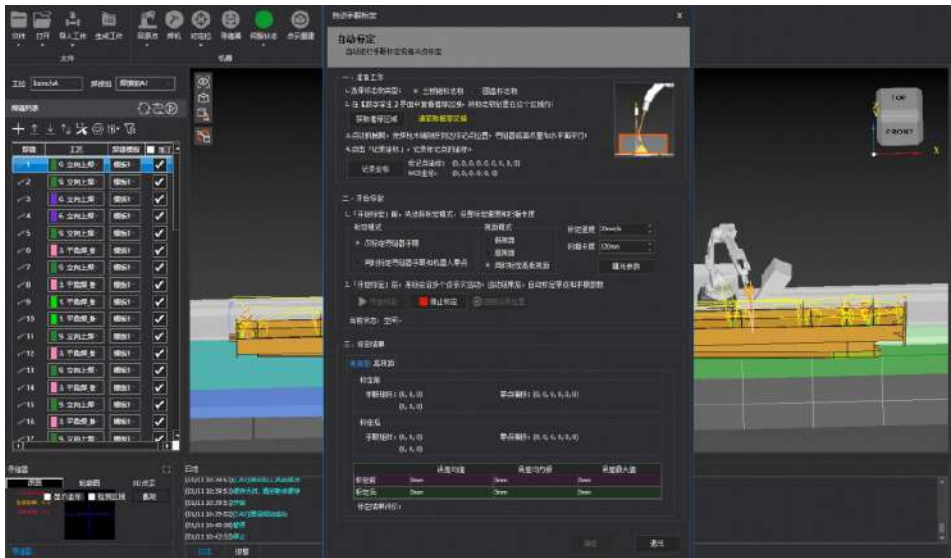
Технология цифрового двойника позволяет в режиме реального времени отображать траекторию движения робота на объекте, его рабочее состояние, сварочный ток, напряжение, скорость и другую производственную информацию.



Основные функции

Автоматическая калибровка

Поддержка функций автоматической калибровки ТСП робота и системы технического зрения «рука-глаз».



Комплексные цифровые решения для предприятий

Поддержка постановки сварочных задач через MES-систему; чертежи и плановые показатели отправляются напрямую на сварочную рабочую станцию. По завершении процесса сварки данные о ходе выполнения производства синхронно передаются обратно в MES.



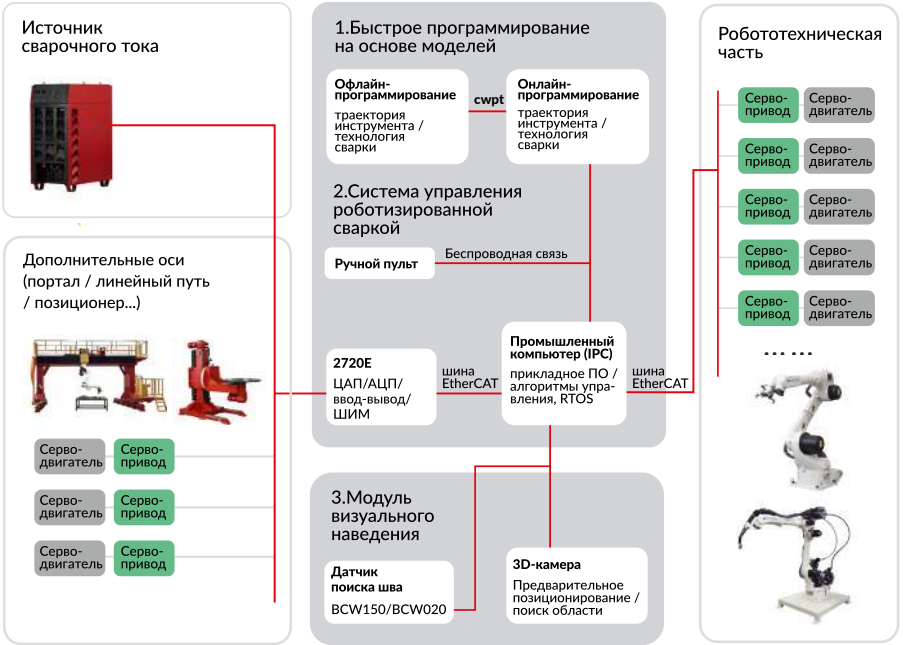
Обработка инструментов и прямой импорт чертежей



Получение данных о ходе производства



Отправка заданий на рабочую станцию



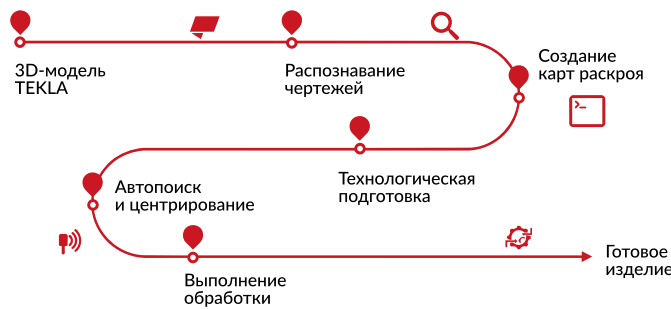
Линия вторичной лазерной обработки фасонного проката порталного типа



► ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ОБОРУДОВАНИЯ

- **Многофункциональность «все в одном»:** резка фасонного проката, пробивка отверстий, гравировка, снятие фасок, вырезка замков, маркировка и разметка — всё выполняется на одном станке.
- **Передовая система управления:** используется интеллектуальная система Bochu FSCUT9200 (3D, 6 осей, 5-осевая интерполяция) с функциями автоматического поиска края профиля и компенсации наклона заготовки (влево-вправо, вперед-назад).
- **Прецизионные измерения:** применение лазерных измерительных датчиков для высокой точности позиционирования и качественной резки калиброванных отверстий.
- **Снятие фасок:** поддержка различных технологий резки фасок для нахлесточных соединений.
- **Интеграция с ПО:** прямая поддержка резки на основе данных 3D-моделирования из TEKLA.
- **Высокотехнологичная режущая головка:** станок оснащен лазерной головкой Bochu Black Diamond с автоматической фокусировкой, мониторингом через мобильное приложение в реальном времени и коаксиальной подачей вспомогательного газа для обеспечения безупречного качества реза.

► СХЕМА РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА



► СРАВНЕНИЕ С РУЧНОЙ ОБРАБОТКОЙ



► ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Параметр / Модель	Smena GCM-20000W
Эффективная зона резки	3500 × 24000 мм
Ход по оси X	3500 мм
Ход по оси Y	24000 мм
Ход по оси Z	1000 мм
Макс. ширина H-балки	1200 мм
Макс. высота H-балки	500 мм
Макс. длина H-балки	24000 мм
Точность позиционирования X/Y	± 0.2 мм
Повторяемость позиционирования X/Y	± 0.05 мм
Макс. скорость X/Y/Z	50 м/мин
Угол наклона оси A	± 90°
Угол наклона оси B	± 90°
Максимальное ускорение	0.5G
Количество фаз	3
Параметры электропитания	380В / 50Гц
Степень защиты	IP54
Мощность лазера	20000 Вт (20 кВт)

► ПРЕИМУЩЕСТВА ПОРТАЛЬНОГО ТИПА

Двусторонний привод «шестерня-рейка» обеспечивает большую мощность, стабильность резки и высокую точность. Реечная передача обладает высокой масштабируемостью, что позволяет увеличить рабочую зону для обработки крупногабаритных деталей под заказ.

► КОНФИГУРАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Лазерный источник: Raycus
Режущая головка: Boci BLT462P
ПО для резки и раскроя: BOCHU FSCUT9200
Система охлаждения: Hanli
Станина станка:

► КОНФИГУРАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Область применения: резка профиля, отверстий, снятие фасок, гравировка, маркировка, разметка
Модель оборудования: Smena GCM-20000W
Средняя производительность: 12-метровая H-балка (600x200 мм) — более 6 шт/час



Дополнительное оборудование

ДОСТУПНЫЕ МОДЕЛИ СВАРОЧНЫХ РОБОТОВ

Модель	Moka10W-1440-D		Moka08-1840		Moka12-2010	
						
Количество осей	6 осей		6 осей		6 осей	
Рабочий радиус (Вылет)	1440 мм		1840 мм		2010 мм	
Полезная нагрузка	10 кг		8 кг		12 кг	
Степень защиты (IP)	J1, J2 оси IP56 (J3, J4, J5, J6 оси IP67)					
Способ установки	Напольный / Настенный / Потолочный					
Потребляемая мощность	4.5 кВА					
Сигналы ввода/вывода (I/O)	Стандарт: 16 вх. / 16 вых. 24 В пост. тока					
Вес робота			284 кг		313 кг	
Повторяемость позиционирования	± 0.05		± 0.05		± 0.05	
Область применения	Специализация: Сварка (MIG/MAG, TIG, Лазерная; алюминий, нержавеющая сталь, углеродистая сталь)					
4-я ось, крутящий момент (Н·м)	103.5		51.84		88.5	
5-я ось, крутящий момент (Н·м)	51.84		51.84		45.52	
6-я ось, крутящий момент (Н·м)	32.64		32.64		32.64	
Встроенный пневматический тракт	Φ10		Φ10		Φ10	
Условия эксплуатации	Температура 0–45°C, влажность 20–80% (без конденсации), вибрация менее 4.9 м/с ² (0.5G), высота над уровнем моря до 1000 м.					
Условия монтажа	Отсутствие горючих и коррозионных газов или жидкостей, отсутствие брызг воды, низкое содержание масляного тумана и пыли, вдали от источников электромагнитных помех и магнитных полей.					
Параметры движения	Диапазон движения	Скорость движения	Диапазон движения	Скорость движения	Диапазон движения	Скорость движения
Ось 1	± 167°	± 285°/с	± 160°	± 149°/с	± 165°	203°/с
Ось 2	+80° ~ -145°	247°/с	+80° ~ -145°	± 125°/с	+80° ~ -145°	203°/с
Ось 3	+145° ~ -75°	285°/с	+145° ~ -75°	149°/с	+145° ~ -75°	214°/с
Ось 4	±190°	392°/с	±190°	314°/с	±190°	392°/с
Ось 5	+50° ~ -210°	272°/с	+50° ~ -210°	245°/с	+50° ~ -210°	276°/с
Ось 6	± 220°	1353°/с	± 220°	1216°/с	± 220°	1356°/с

ДОСТУПНЫЕ МОДЕЛИ СВАРОЧНЫХ РОБОТОВ

Модель	QJR6-1400H		QJR6-2000H	
				
Количество осей	6 осей		6 осей	
Рабочий радиус (Вылет)	1461 мм		2010 мм	
Полезная нагрузка	6 кг		12 кг	
Степень защиты (IP)	Степень защиты IP30			
Способ установки	Напольный / Настенный / Потолочный			
Потребляемая мощность	2.6 кВА		3.4 кВА	
Сигналы ввода/вывода (I/O)	Цифровые I/O: 7 входов, 13 выходов; Аналоговые: 2 выхода			
Вес робота	230 кг		310 кг	
Повторяемость позиционирования	± 0.08		± 0.08	
Область применения	Специализация: Сварка (MIG/MAG, TIG, Лазерная; алюминий, нержавеющая сталь, углеродистая сталь)			
4-я ось, крутящий момент (Н·м)	28		28	
5-я ось, крутящий момент (Н·м)	14.4		14.4	
6-я ось, крутящий момент (Н·м)	5		5.1	
Встроенный пневматический тракт	Ф8		Ф8	
Условия эксплуатации	Температура 0–45°C, влажность 20–80% (без конденсации), вибрация менее 4.9 м/с² (0.5G), высота над уровнем моря до 1000 м.			
Условия монтажа	Отсутствие горючих и коррозионных газов или жидкостей, отсутствие брызг воды, низкое содержание масляного тумана и пыли, вдали от источников электромагнитных помех и магнитных полей.			
Параметры движения	Диапазон движения	Скорость движения	Диапазон движения	Скорость движения
Ось 1	± 1747°	235°/с	± 175°	189.1°/с
Ось 2	+150° ~ -93°	235°/с	+159° ~ -95°	189.1°/с
Ось 3	+95° ~ -125°	240°/с	+95° ~ -125°	189.1°/с
Ось 4	±183°	361°/с	±183°	378.2°/с
Ось 5	+129° ~ -126°	261°/с	+129° ~ -126°	278.2°/с
Ось 6	± 360°	974°/с	± 360°	974°/с

Дополнительное оборудование

► СОВМЕСТИМОСТЬ С ВНЕШНИМИ ОСЯМИ РАЗЛИЧНЫХ КОНФИГУРАЦИЙ



Двухосевой позиционер Р-типа



Горизонтальный поворотный стол



Позиционер L-типа



Позиционер L-типа

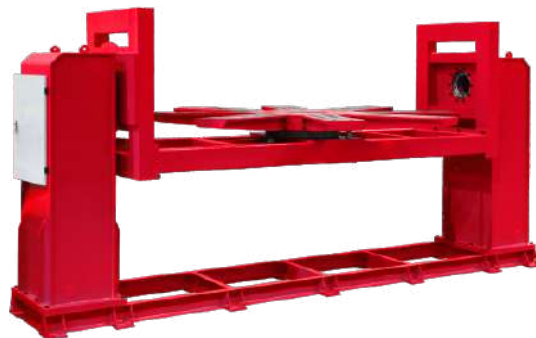


Позиционер L-типа с подъемным механизмом



Позиционер L-типа для тяжелых нагрузок

► СОВМЕСТИМОСТЬ С ВНЕШНИМИ ОСЯМИ РАЗЛИЧНЫХ КОНФИГУРАЦИЙ



Двухосевой позиционер U-типа



Двухопорный позиционер «вращатель»



Двухопорный позиционер «вращатель»



Тяжелый двухопорный позиционер



Тяжелый двухопорный позиционер



Тяжелый двухопорный позиционер

Дополнительное оборудование

СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ВОСНУ (БЕЗ ОБУЧЕНИЯ)

- CYPWELD – Интеллектуальная система сварки Vochu
- FSWELD – Интеллектуальная система управления сваркой

Состав системы управления

Быстрое реагирование на потребности заказчика и разработка индивидуальных интеллектуальных решений для сварки, объединяющих систему технического зрения («глаза») и мощный процессор («мозг»).



Промышленный контроллер



ПО CypWeld



Плата сопряжения (интерфейсная плата)



Беспроводной пульт управления

Система поиска шва

«Глаз» — камера «2-в-1» с широким и узким полем зрения, обеспечивающая совмещение грубого и точного позиционирования в одном устройстве.



Слежение по дуге



Интеллектуальное решение

Мозг: Система управления сваркой



Глаз: Визуальное наведение (техническое зрение)



СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ВОСНУ (БЕЗ ОБУЧЕНИЯ)

Преимущества офлайн-программирования

Традиционное офлайн-программирование

Перенос процесса «обучения» в стороннее ПО не решает главных проблем: высокой сложности освоения и длительного времени отладки каждой программы.



Интеллектуальное программирование

На основе 3D-моделей детали и рабочей станции, встроенные технологические пакеты позволяют мгновенно задавать параметры швов. В сочетании с алгоритмами автоматического обхода препятствий это обеспечивает быструю генерацию траектории сварки.



- Синхронизация робота и позиционера: Задайте положение сварного шва, и алгоритм автоматически рассчитает оптимальный угол наклона позиционера для наиболее эффективной работы манипулятора.
- Корректировка положения горелки: Система на основе базы экспертных знаний настраивает углы наклона горелки (вперед/назад) и автоматически обходит препятствия или угловые зоны при возникновении коллизий.
- Планирование траектории холостого хода: Программное обеспечение автоматически выстраивает безопасный маршрут перемещения робота между швами с учетом обхода всех препятствий.
- Модификация программ на месте: Собственная система управления роботом включает пакет планирования траекторий, что позволяет оперативно перенастраивать и оптимизировать маршруты движения прямо на производственной площадке.

Особые возможности

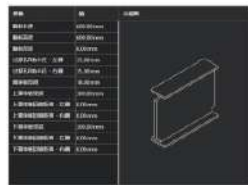
Цифровой двойник

- Используйте технологию «цифровой двойник» для создания копии поста;
- Анализ 3D-моделей, автопоиск сварных швов
- Настройка техпроцесса на модели изделия
- Обход препятствий



Параметрическое моделирование

- Для стандартных консолей и балок
- Встроенные параметрические модели
- Независимость от моделей TEKLA
- Импорт сложных узлов из TEKLA



Автокалибровка



Сварка углов



Удаленный мониторинг



Применение (Типы конструкций)

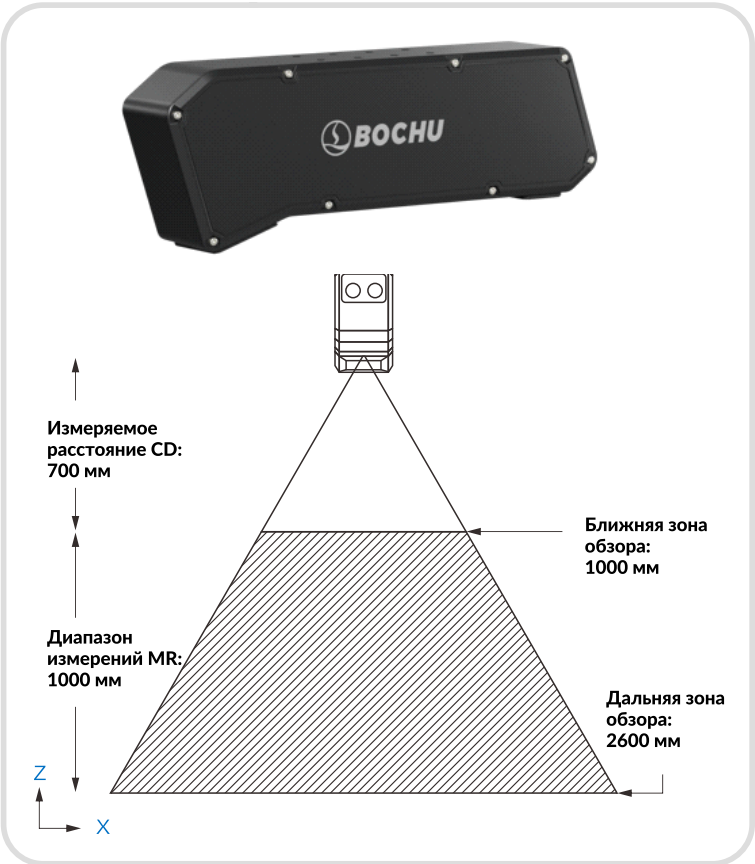


Кровельные балки, подкрановые балки, колонны, консоли, опоры ЛЭП.

Дополнительное оборудование

▶▶ КРУПНОГАБАРИТНАЯ СТЕРЕОКАМЕРА ЛИНЕЙНОГО СКАНИРОВАНИЯ 3800

- ▶ Преимущества обработки без использования чертежей
 - Без программирования и обучения. Не требуются чертежи: полноценное обратное проектирование от облака точек до 3D-модели. Автоматический обход препятствий и позиционирование по созданной модели. Автогенерация сварочного шва. Серийная обработка деталей без чертежей. Построение модели требуется лишь раз на партию.
 - Поддержка прямых линий, дуг и кривых; плоская и вертикальная сварка. Готовые решения для стальных конструкций: Н-балки (равного/переменного сечения, консоли), листовые узлы, перегородки. Работа с Т-профилями, U-ребрами и трубными узлами. Автоподбор режима сварки по толщине листа.



▶ Технические параметры

Скорость обнаружения	
Точность обнаружения	±5 мм
Ближняя зона обзора	1000 мм
Дальняя зона обзора	2600 мм
Диапазон измерений (MR)	1000 мм
Частота кадров сканирования	400 кадров/с (fps)
Класс лазерной безопасности	Класс 3В (Class 3В)
Вес	1.6 кг
Рабочая температура	0 ~ 45 °С
Рабочая влажность	20% ~ 85% RH (без конденсации)
Скорость сканирования	200 мм/с

▶▶ КРУПНОГАБАРИТНАЯ СТЕРЕОКАМЕРА ЛИНЕЙНОГО СКАНИРОВАНИЯ 3800

▶ Преимущества производительности оборудования

- Контроллер INEXBOT C1201 оснащен встроенными сетевыми портами, цифровыми входами/выходами (I/O), интерфейсами RS485/232 COM и CAN для удобного подключения. Использование суперконденсатора и микросхемы управления питанием обеспечивает до 10 секунд автономной работы при аварийном отключении внешнего питания.
- Собственный алгоритм управления INEXBOT поддерживает стандартные конфигурации роботов: последовательные и параллельные многосуставные системы, SCARA, декартовы (прямоугольные) координаты и рычажные структуры. Также доступна кастомная разработка под нестандартные многоосевые роботы.
- На платформе INEXBOT реализованы популярные технологии сварки: дуговая, аргодуговая и лазерная, с возможностью адаптации процессов под нужды заказчика. Система управления объединяет в себе логический контроль, управление движением, машинное зрение и глубокое обучение.



▶ Особые возможности

- Поддержка нескольких наборов параметров: гибкий выбор и быстрая настройка технологических режимов на месте.
- Прерывание/гашение дуги и отвод проволоки: эффективная защита от залипания сварочной проволоки.
- Перезапуск дуги и возобновление сварки: продолжение работы строго с точки останова (сварка по точкам прерывания).
- Многосегментное согласование при симуляции работы сварочного аппарата.
- Функция «Летучий поджиг» (Flying arc starting): мгновенное зажигание дуги в движении.
- Сварка с колебаниями (колебательный контур): синусоидальные, Z-образные, L-образные, «восьмеркой», круговые колебания, а также позиционные колебания по внешней оси.
- Сварка «рыбья чешуя» и обработка пересекающихся линий (сопряжений труб).
- Многослойная и многопроходная сварка.
- Градиентный поджиг и гашение дуги: возможность настройки плавного изменения, а также регулировка тока и напряжения в реальном времени прямо во время сварки.
- Интеллектуальный подбор параметров: автоматическая рекомендация оптимального тока и напряжения в зависимости от выбранного типа и толщины металла.