



Датчики и решения для автомобильной промышленности

Оптимизация всех этапов
производственных процессов

Вместе мы выходим на новый уровень

Передовые сенсорные технологии для полного производственного цикла

Оптимизация процессов в автомобильном производстве — задача, требующая постоянного внимания и поиска новых решений. Глобальная конкуренция и гонка цен не прекращаются, поэтому любая деталь, даже самая мелкая, приобретает критическое значение. Сенсорные технологии компании SICK помогают реализовать потенциальные возможности для повышения эффективности производства.

Являясь независимой компанией и одним из мировых лидеров в сфере производства промышленных датчиков, систем промышленной безопасности и автоидентификации, SICK на протяжении десятилетий работает над оптимизацией процессов производства в автомобильной промышленности. Наши сенсорные решения позволяют повысить безопасность, скорость, экономическую эффективность и надежность любых производственных процессов. Систематически устраняются проблемы и факторы риска; производительность отдельных этапов производства увеличивается в результате применения более точных систем управления на основе датчиков. На основе своего обширного опыта SICK предлагает реальные решения для контроля качества и оптимизации производства.

Все, что необходимо для обеспечения лидерства Вашей компании и продукции на мировом рынке.

Глобальная компания

Полный спектр
сенсорных решений

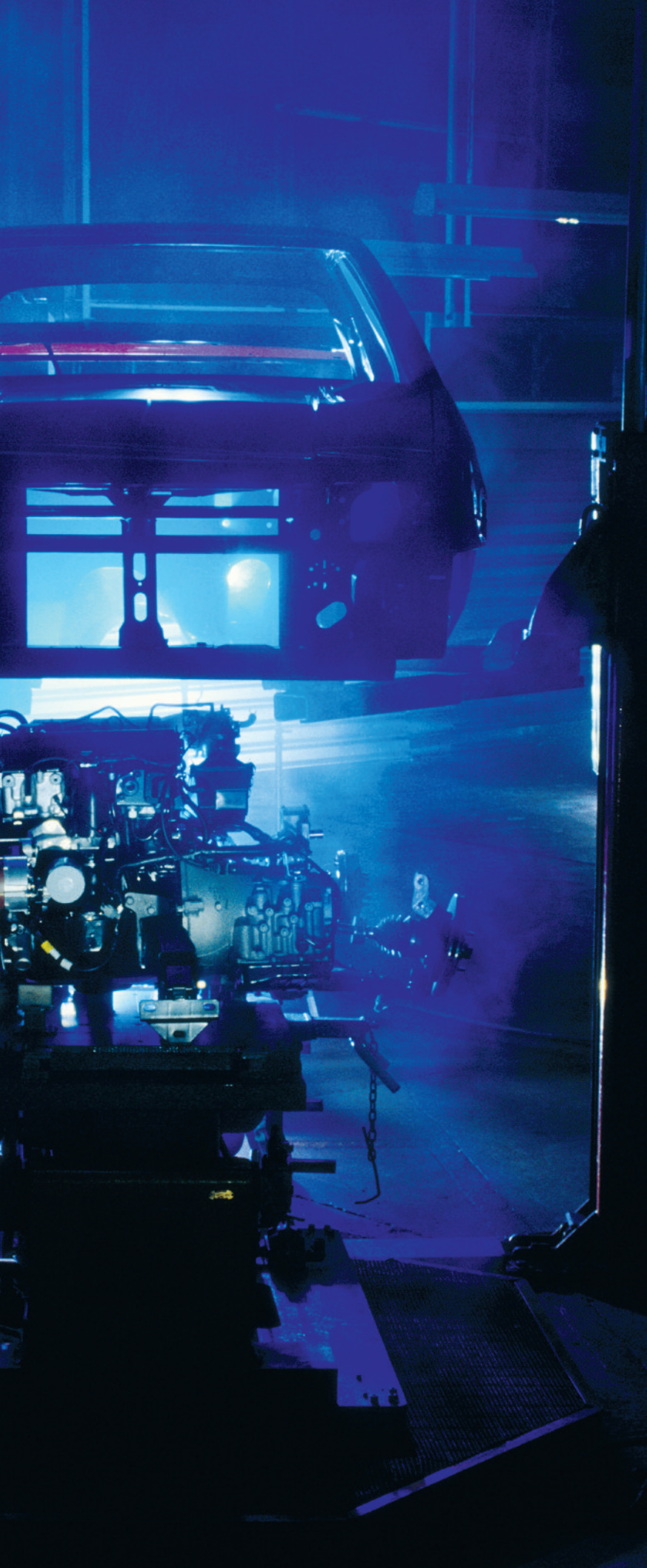
Лидер в области
инноваций

Служба сервиса

SICK
Sensor Intelligence.

Онлайн портал для
партнеров в автомобильной
промышленности





Передовые сенсорные технологии для автомобильной промышленности

На следующих страницах представлен обзор услуг и решений, предлагаемых компанией SICK для решения разнообразных прикладных задач, и показано, каким образом интеллектуальные датчики SICK повышают эффективность производственных процессов.

Рассматриваются возможности оптимизации процессов и индивидуальных решений для повышения конкурентоспособности.

ПОЛНЫЙ СПЕКТР УСЛУГ

Глобальная компания	04
Полная автоматизация	06
Основные этапы развития сенсорных технологий	08
Международная служба сервиса	10
Онлайн портал для партнеров	12

ПРИМЕРЫ СЕНСОРНЫХ РЕШЕНИЙ

Датчики для штамповочного цеха	18
Датчики для кузовного цеха	28
Датчики для сборочного цеха	36
Датчики для производства двигателей и коробок передач	44
Сетевые технологии	52

Глобальная компания

Промышленность не имеет границ

Для автомобильной промышленности глобальное присутствие является стратегически важной задачей. Именно поэтому SICK имеет свои представительства во всем мире. В качестве независимого партнера мы всегда на Вашей стороне и готовы помочь. Независимо от того, в какой стране Вы ведете свой бизнес, SICK всегда рядом — через сеть почти 50 филиалов, а также торговых представительств и совместных предприятий.

В разных странах мира работают не только наши представительства и службы сервиса, но и производственные и научно-исследовательские центры: в Германии, Италии, Швеции, Японии и США. Это позволяет нам еще более оперативно реагировать на конъюнктуру рынка и промышленные тенденции.

Будучи инновационным производителем полного спектра промышленных датчиков, SICK считает Заказчика своим приоритетом №1. Эта философия закреплена в нашей международной корпоративной культуре — всегда быть на шаг впереди на пути создания индустриальных шедевров.

Глобальное присутствие SICK — Ваше преимущество. Везде. Всегда.





SICK в мире

Европа

- Австрия
- Бельгия
- Великобритания
- Венгрия
- Германия
- Дания
- Испания
- Италия
- Люксембург
- Нидерланды
- Норвегия
- Польша
- Португалия
- Россия
- Румыния
- Словакия
- Словения
- Турция
- Финляндия
- Франция
- Чехия
- Швейцария
- Швеция

Америка

- Аргентина
- Бразилия
- Венесуэла
- Канада
- Мексика
- США
- Чили

Африка

- Южная Африка

Азия

- Индия
- Индонезия
- Китай
- Корея
- Малайзия
- Сингапур
- Таиланд
- Тайвань
- Япония

Австралия

ЛОГИСТИКА МИРОВОГО КЛАССА

По сути, наш Международный Центр Логистики является одной из наших лучших демонстрационных площадок ... здесь мы имеем возможность показать, каким образом можно управлять сложными логистическими процессами с помощью интеллектуальных датчиков и сложных комплексных решений.

Международный Центр Логистики SICK минимизирует сроки поставки и снижает Ваши затраты на сервис и поддержание собственного склада. Мы поставляем компоненты и запчасти точно в срок по любому адресу. Наша логистика — Ваше преимущество.

Поставщик полного спектра комплексных решений

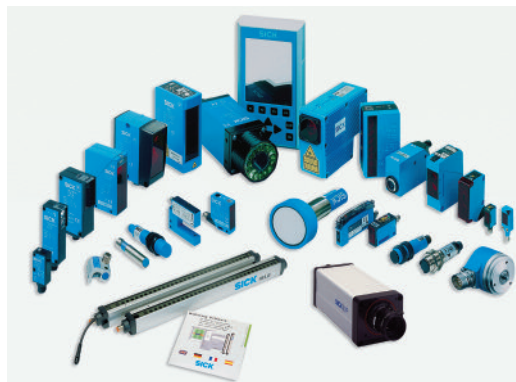
Интеллектуальные датчики и превосходные коммуникационные возможности гарантируют успех

Компания SICK рано осознала ключевую роль сенсорных технологий в автоматизации производства и разработала специальные решения для конкретных прикладных задач. Эти инновационные продукты представляют собой нечто большее, чем просто «сенсорные элементы».

Инновационные «интеллектуальные датчики» — это то, к чему мы стремимся в конечном итоге: интегрированные системы, оснащенные функциями защиты, и управления. Прекрасным примером являются интерфейсные модули безопасности серии UE1000: решение с высокой способностью к интеграции в системы заказчика. Это — инновационное устройство SICK в сфере промышленной безопасности. Непрерывно продолжаются и разработки в сфере промышленных датчиков и систем автоматической идентификации.

Наша цель — предоставить заказчикам устройства, использующие самые передовые технологии. Благодаря интеллектуальным датчикам, производственные процессы достигают такого уровня оптимизации, которого еще несколько лет назад невозможно было даже представить. Мы предоставляем все преимущества: качество, эффективность и понимание производственных процессов заказчика.

Объедините функции защиты и управления в одном интегрированном решении с помощью продукции, систем и услуг от SICK.



ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДАТЧИКИ

Энкодеры, ультразвуковые датчики, индуктивные, емкостные и магнитные датчики для пневмоцилиндров, фотоэлектрические датчики, датчики контраста и люминесцентных меток, датчики цвета, шелевые датчики, световые завесы, датчики расстояния, системы передачи данных, видеодатчики и датчики контура.

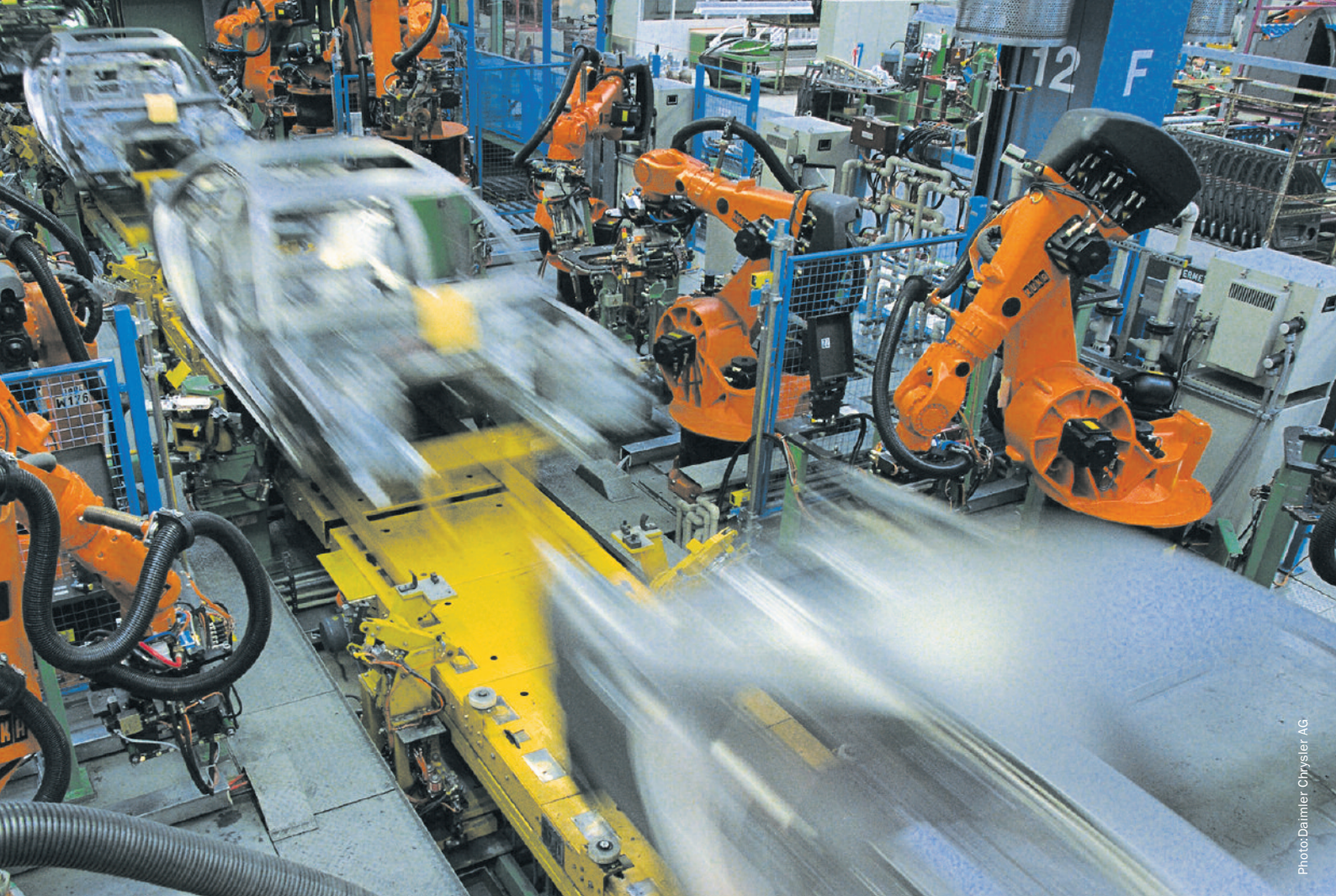


Photo: Daimler Chrysler AG



СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Фотоэлектрические аварийные выключатели, защитные световые завесы, защитные лазерные сканеры, системы защиты с видекамерами, аварийные концевые выключатели, контроллеры безопасности, защитные реле и программное обеспечение. В спектр предоставляемых услуг входит ввод в эксплуатацию, аудит безопасности, сервис, замена устройств, расчет срока службы, технические консультации, теоретическое и практическое обучение.



АВТОМАТИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Стационарные считыватели двумерных матричных кодов и штрих-кодов, ручные считыватели кодов для мобильного и стационарного использования, всенаправленные системы считывания штрих-кодов, лазерные измерительные системы для применения в помещениях и уличного применения, интерфейсы для обмена данными, программные и инженерные средства.

Основные преимущества продукции SICK для автомобильной промышленности

Вехи развития сенсорных технологий

Технология не развивается сама по себе.

Инновационные решения создаются только тогда, когда люди смотрят за пределы известного и знакомого, выдвигают новые идеи и доводят их до состояния готовности к выводу на рынок. Это — путь компании SICK!

Инвестиции компании SICK в исследования и разработку всегда превышали средний уровень по отрасли. Этот фактор серьезно стимулировал появление новых технологий и стал основой нашего мирового успеха. Каждый этап развития сенсорных технологий открывает новые возможности оптимизации технологических процессов, в частности, в автомобильной промышленности.

С 1950 года, с момента появления первых пригодных к практическому использованию фотоэлектрических датчиков, использующих принцип автоколлимации, проделан долгий путь до выпуска устройств последнего поколения — лазерных сканеров, световых завес, интеллектуальных камер и считывателей кодов.

Доверьтесь лидеру в инновациях в сфере сенсорных технологий. Благодаря решениям SICK Ваша продукция станет эталоном качества для всей отрасли.

ЛИДЕР ВО ВСЕХ СФЕРАХ

- Защита
- Предотвращение столкновений
- Навигация
- Измерение
- Позиционирование
- Идентификация
- Сортировка
- Захват изделий
- Интеграция

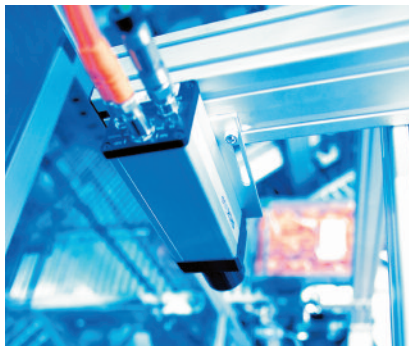
S3000 — УСТРОЙСТВО, ЗАДАЮЩЕЕ НОВЫЕ СТАНДАРТЫ В ТЕХНОЛОГИЯХ ЛАЗЕРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Защитные лазерные сканеры S3000 задают новые стандарты точности измерений и гибкости применения. Они могут использоваться для вертикальной и горизонтальной защиты опасных зон, обеспечивая защиту в соответствии с типом 3 стандарта IEC/EN 61496-3.



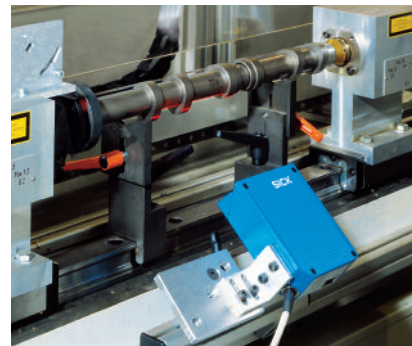
**C4000 —
САМООБУЧАЮЩАЯСЯ
ЗАЩИТНАЯ СВЕТОВАЯ ЗАВЕСА**

Просто и эффективно: использование занавески C4000 Entry/Exit позволяет надежно отличать людей от машин с помощью всего одной пары датчиков. Вместе с функцией самообучения и простым вводом в эксплуатацию, такое решение позволяет снизить монтажные и эксплуатационные расходы на 40% по сравнению со стандартными системами.



**IVC-2D/3D —
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ СИСТЕМА
ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

Построенная по принципу «все в одном» 3D система: интеллектуальная камера IVC-3D, отличающаяся простой программирования, задает стандарты в сфере контроля качества на сборочных линиях с роботизированными и ручными процессами. Оснащенная максимально полной библиотекой и сложными алгоритмами обработки изображений, система отличается функциональной гибкостью и, прежде всего, экономичностью.



**ICR850 —
ВЫСОКОТОЧНЫЙ СЧИТЫВАТЕЛЬ
2D КОДОВ**

Считыватель кодов ICR850 не требует точного позиционирования кода на плоскости, сигнала триггера или дополнительной подсветки. Благодаря высокому разрешению в 2048 пикселей ICR850 способен распознать коды площадью до нескольких мм²... уникальная, ранее недоступная возможность.

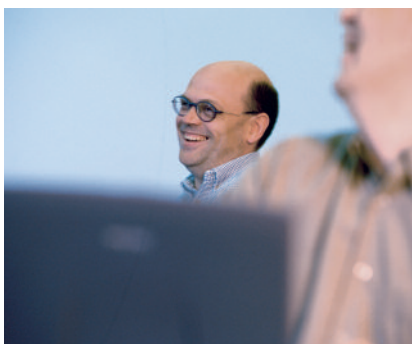
Обслуживание оборудования в течение всего срока службы

От проектирования и эксплуатации до модернизации

Разумеется, для обеспечения безопасности недостаточно просто установить первоклассные датчики SICK. Обеспечение безопасности начинается задолго до этапа сборки, и далее только продолжается. Безопасность на основе «интеллектуальных датчиков» — это, в конечном итоге, непрерывный процесс, имеющий крайнюю важность в течение всего срока службы оборудования: от проектирования и эксплуатации до модернизации.

Благодаря Международной Службе Сервиса SICK, Вы можете воспользоваться знаниями и практическим опытом лидера рынка промышленной безопасности — на всех этапах эксплуатации оборудования. Являясь мировым лидером, мы располагаем ноу-хау в сфере безопасности, опытом работы в многочисленных отраслях промышленности и опытом решения бесчисленного множества прикладных задач.

Воспользуйтесь Международной Службой Сервиса для повышения безопасности и эффективности в течение всего срока службы оборудования. Подробная информация — на сайте www.sick.com.



ОБУЧЕНИЕ И ТРЕНИНГИ

Для безопасной эксплуатации оборудования и использования всех его функциональных возможностей необходимо знать технологию. С помощью обучающих программ SICK Вы получите всю необходимую информацию – от базовых знаний технологий безопасности до комплексных решений в сфере безопасности.



НЕПРЕРЫВНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ

Мы поддерживаем Вас постоянно. Как только появляется лучшее решение в Вашей отрасли, мы незамедлительно предлагаем его Вам. Таким образом, мы постоянно повышаем эффективность Ваших сенсорных решений.

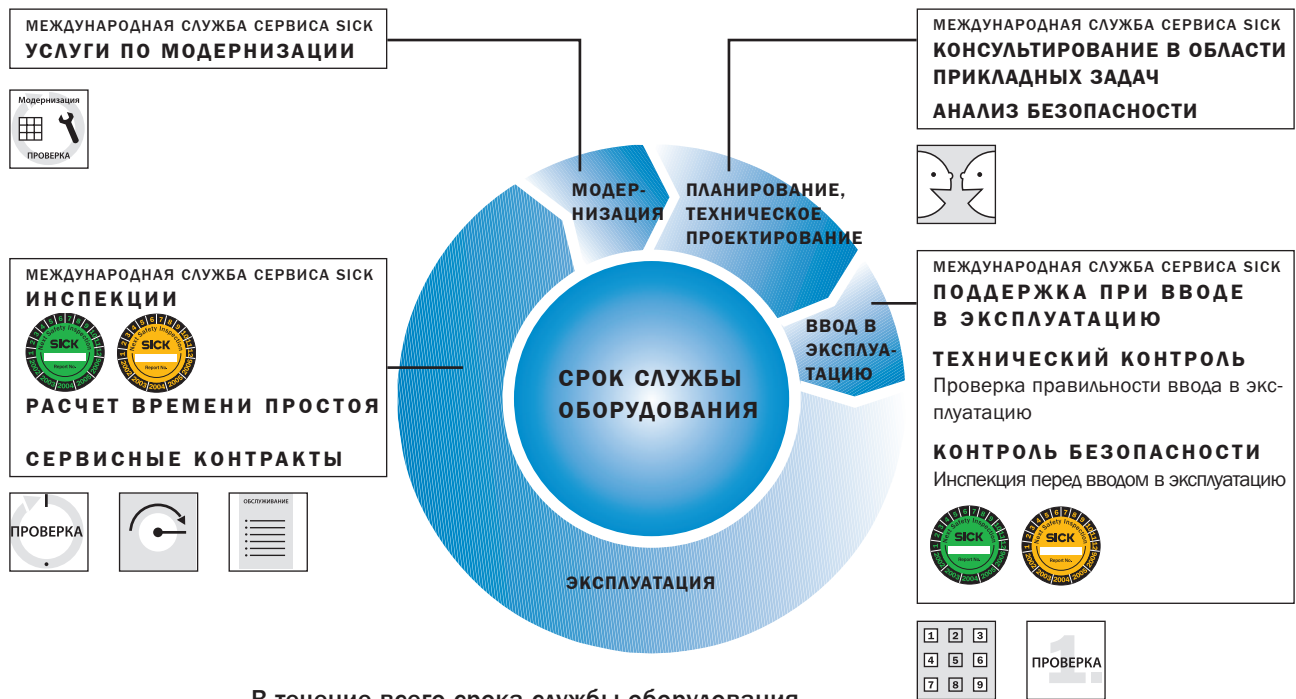


АККРЕДИТОВАННЫЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

SICK является единственным производителем в сфере сенсорных технологий, аккредитованным для проведения инспекций безопасности оборудования и систем ... это — один из самых востребованных официальных сертификатов качества.



SICK — Безопасность На Всех Уровнях Автоматизации Производства



В течение всего срока службы оборудования

МЕЖДУНАРОДНАЯ СЛУЖБА СЕРВИСА SICK
ОБУЧЕНИЕ И ПОДГОТОВКА

МЕЖДУНАРОДНАЯ СЛУЖБА СЕРВИСА SICK
ПОДДЕРЖКА ПРОДУКЦИИ

Работайте онлайн с еще большей эффективностью!

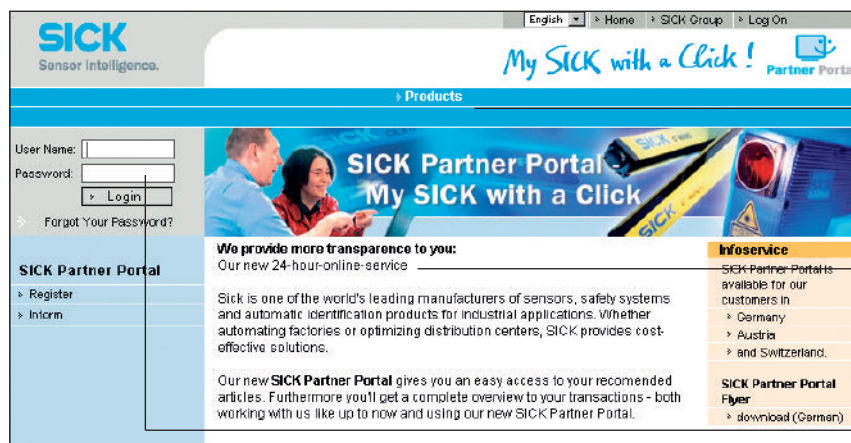
www.mysick.com — портал для партнеров

Онлайн портал для партнеров — необходимый инструмент там, где эффективность и скорость имеют такое большое значение, как в автомобильной промышленности! На www.mysick.com Вы найдете обширный инструментарий для планирования Ваших проектов: полное сопровождение заказов, начиная с проверки наличия продукции на складе, сроков поставки и до собственно размещения заказа и его получения. Благодаря индивидуальным настройкам, Вы будете получать только действительно необходимую Вам информацию. Процесс подбора и заказа датчиков радикально упрощается с помощью доступа в режиме онлайн к примерам применения, техническим данным, чертежам и другой полезной информации.

Подбор датчиков в режиме онлайн на партнерском портале SICK.



www.mysick.com



Большой онлайн каталог продукции:
www.sick.com/productfinder



Просто:

Содержимое меню “Products”, “My Info” и “My Account” обеспечит Вас всем необходимым для планирования использования датчиков SICK на Вашем производстве.

Доступно 24 часа:

Независимо от того, когда и где Вы находитесь, вся необходимая информация доступна на www.mysick.com

Безопасно:

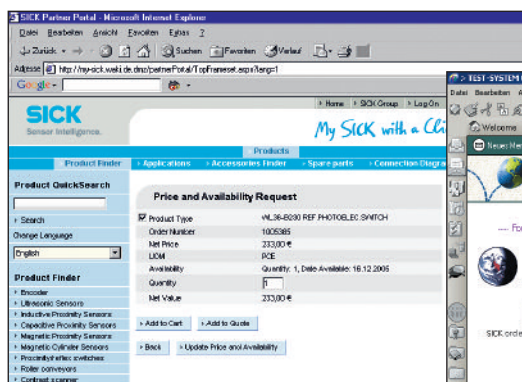
Ваши данные защищены паролем и доступны только Вам. Система управления правами позволяет Вам гибко настроить портал под Ваши задачи



ПРЕИМУЩЕСТВА, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫЕ ПОРТАЛОМ ДЛЯ ПАРТНЕРОВ

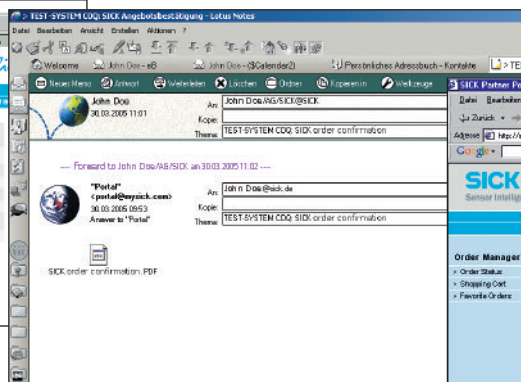
- Доступ онлайн повышает эффективность работы
- Поддержка всех стадий производства
- Проверка наличия на складе
- Ускорение ответов на запросы по ценам и срокам поставок, размещения заказов и т. п.
- Ускоренный поиск продукции, типовых решений задач, схем подключения и аксессуаров
- Поиск нужного продукта путём логически простого параметрического подбора
- Все, что Вам необходимо, обеспечивается одним щелчком мыши (поиск продукта, квотирование, статус заказа и т. п.)
- Получение дополнительных данных (технических описаний, чертежей, рисунков и т. п.)

Сделайте онлайн заказ прямо сейчас!



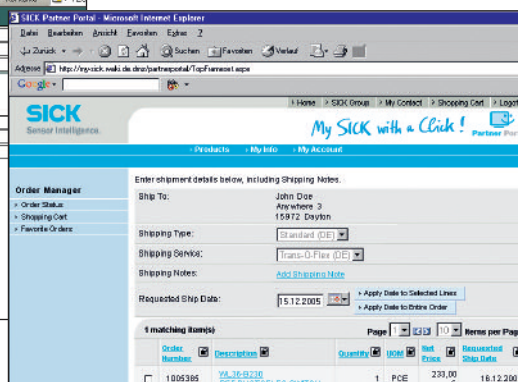
Запрос цен и наличия на складе:

Узнайте цену и срок поставки продукции, которую Вы хотите приобрести.



Запрос коммерческого предложения:

Вы можете ввести номер Вашего коммерческого предложения для его просмотра в режиме онлайн. Любое предложение также высылается на электронный адрес.



Заказ в режиме онлайн:

Вы можете сделать Ваш заказ за несколько шагов

Решения некоторых задач в автомобильной промышленности

4 ЭТАПА ПРОИЗВОДСТВА — ОБЗОР 16

1^{ый} ЭТАП ПРОИЗВОДСТВА: ШТАМПОВОЧНЫЙ ЦЕХ 18

Участок № 1: управление, контроль и защита крана-штабелера

Участок № 2: управление, регулирование и контроль разматывания рулонов

Участок № 3: защита, позиционирование и контроль прессов

Участок № 4: защита, управление и идентификация в роботизированных применениях

2^{ой} ЭТАП ПРОИЗВОДСТВА: КУЗОВНОЙ ЦЕХ 28

Участок № 1: защита и управление поворотными столами

Участок № 2: защита и позиционирование в зоне сборки

Участок № 3: защита, позиционирование и идентификация в роботизированных применениях

3^{ий} ЭТАП ПРОИЗВОДСТВА: СБОРОЧНЫЙ ЦЕХ 36

Участок № 1: управление работами и идентификация кузова при монтаже компонентов салона

Участок № 2: защита доступа к сборочному участку, контроль положения лобового и заднего стекол

Участок № 3: контроль положения и защита транспортеров от столкновений, идентификация при подаче колес

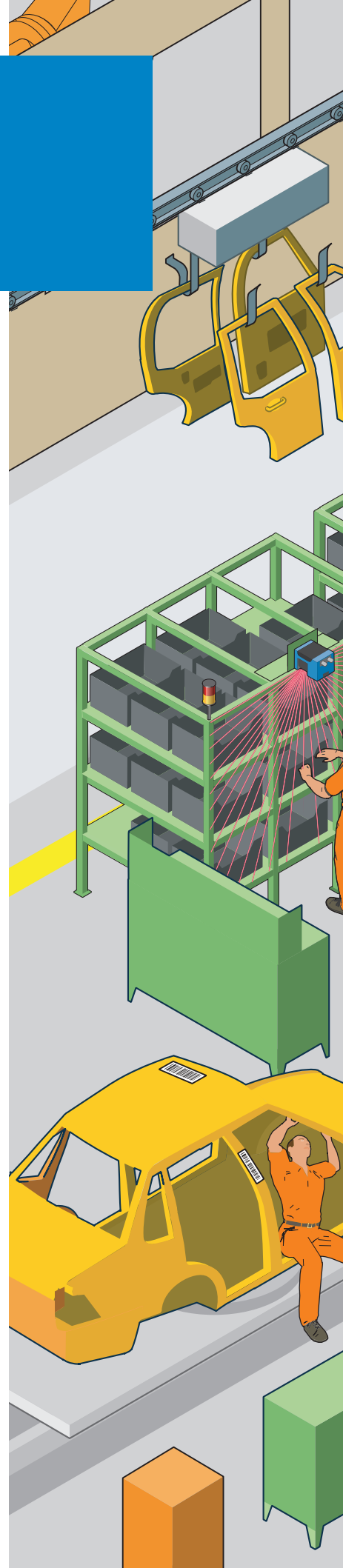
4^{ый} ЭТАП ПРОИЗВОДСТВА: ПРОИЗВОДСТВО ДВИГАТЕЛЕЙ И КОРОБОК ПЕРЕДАЧ 44

Участок № 1: Защита технологического оборудования и автоматических станций загрузки. Контроль устройств захвата и держателей.

Участок № 2: Защита опасных зон вокруг сборочных роботов. Контроль наличия смазки и идентификация компонентов в целях контроля качества.

Участок № 3: Защита доступа в роботизированные зоны. Позиционирование и идентификация транспортировочных устройств.

СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 52





Данная брошюра шаг за шагом показывает, как «интеллектуальные датчики» компании SICK делают Ваши операции более быстрыми, эффективными и безопасными.

Мы проиллюстрировали все производственные процессы. В зависимости от прикладных задач, выбранных в качестве примеров, продемонстрирован широкий спектр возможных решений. В применении к конкретной компании можно обнаружить огромный потенциал для оптимизации.

Разумеется, мы Вам в этом поможем.

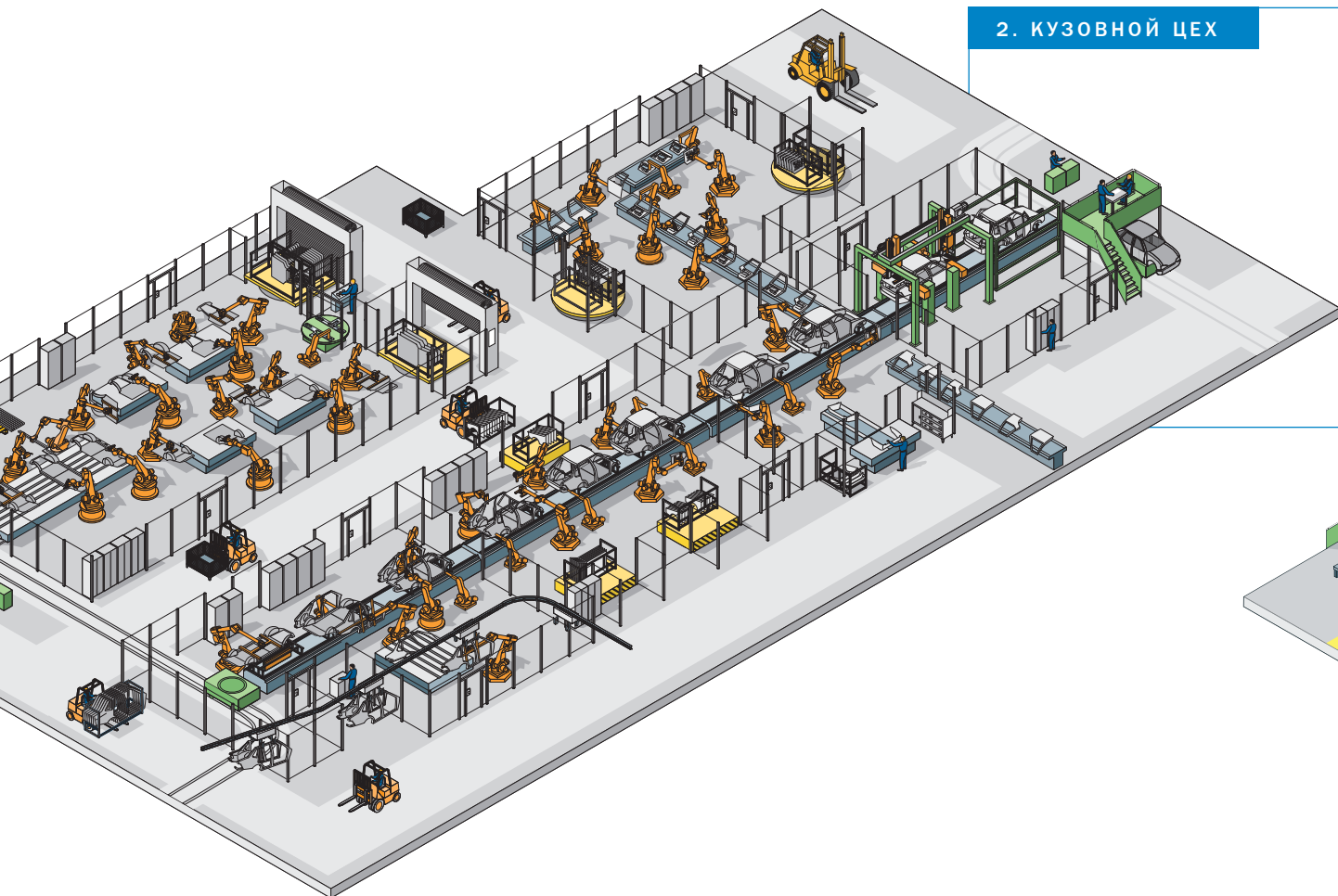
Рассматриваемые далее процессы представлены схематически. Выбор устройств, их расположение и монтаж должны осуществляться в соответствии с реальным производственным процессом и условиями эксплуатации, особенно с точки зрения обеспечения безопасности. Используемые изображения процессов, особенности и технические характеристики продукции не являются предметом каких-либо гарантий.

SICK предлагает сенсорные решения для всех этапов производства автомобилей

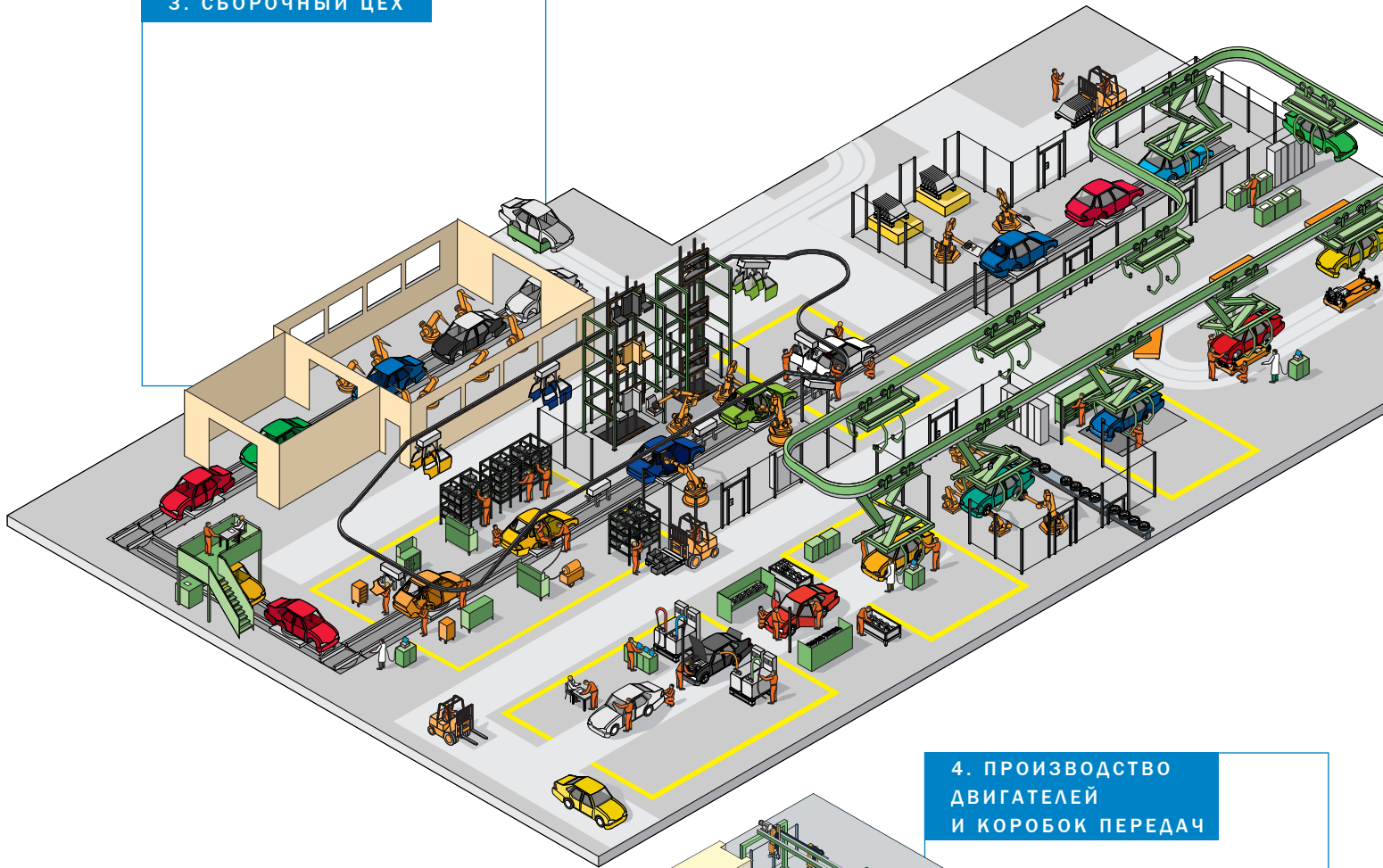
1. ШТАМПОВОЧНЫЙ ЦЕХ



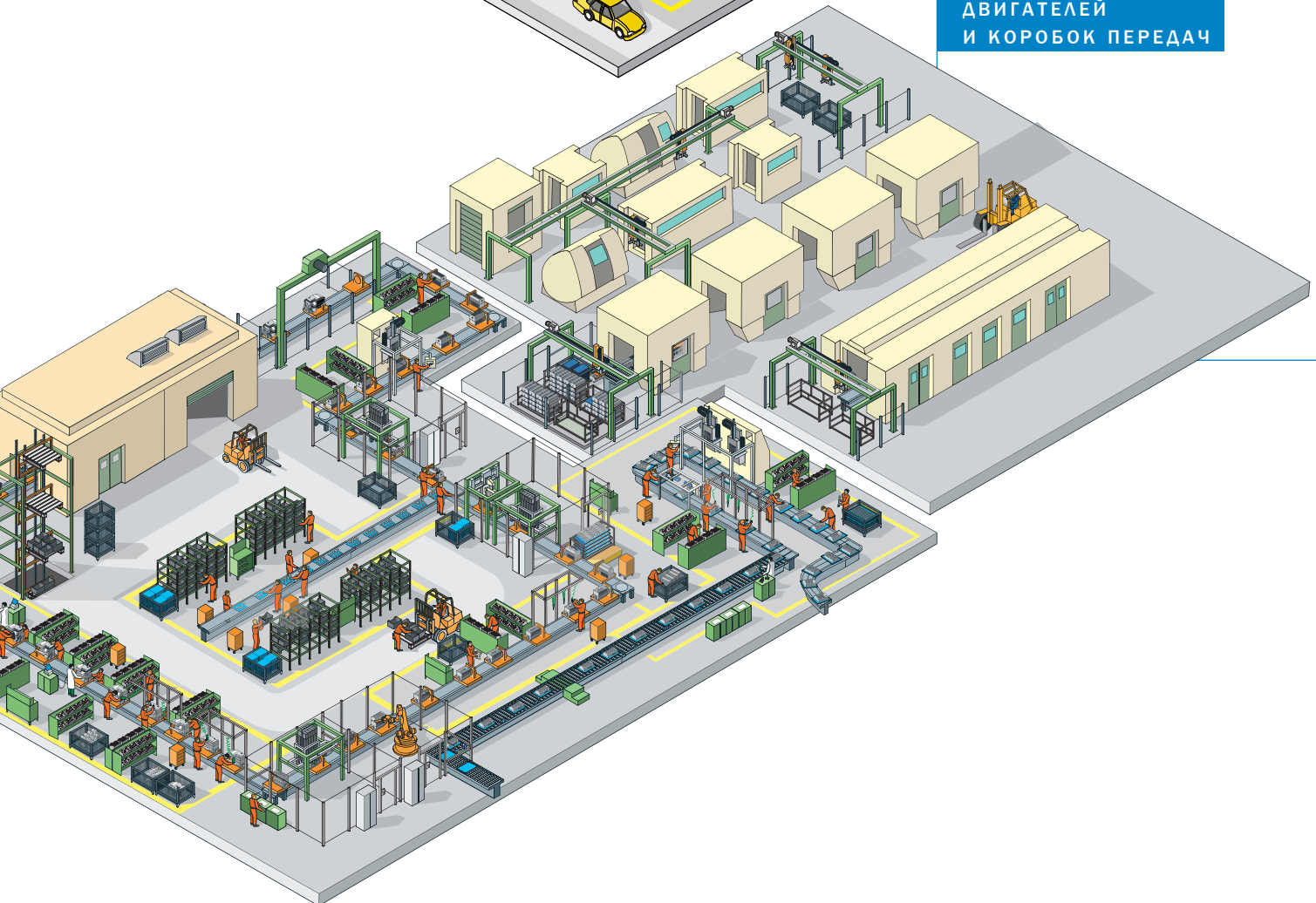
2. КУЗОВОЙ ЦЕХ



3. СБОРОЧНЫЙ ЦЕХ



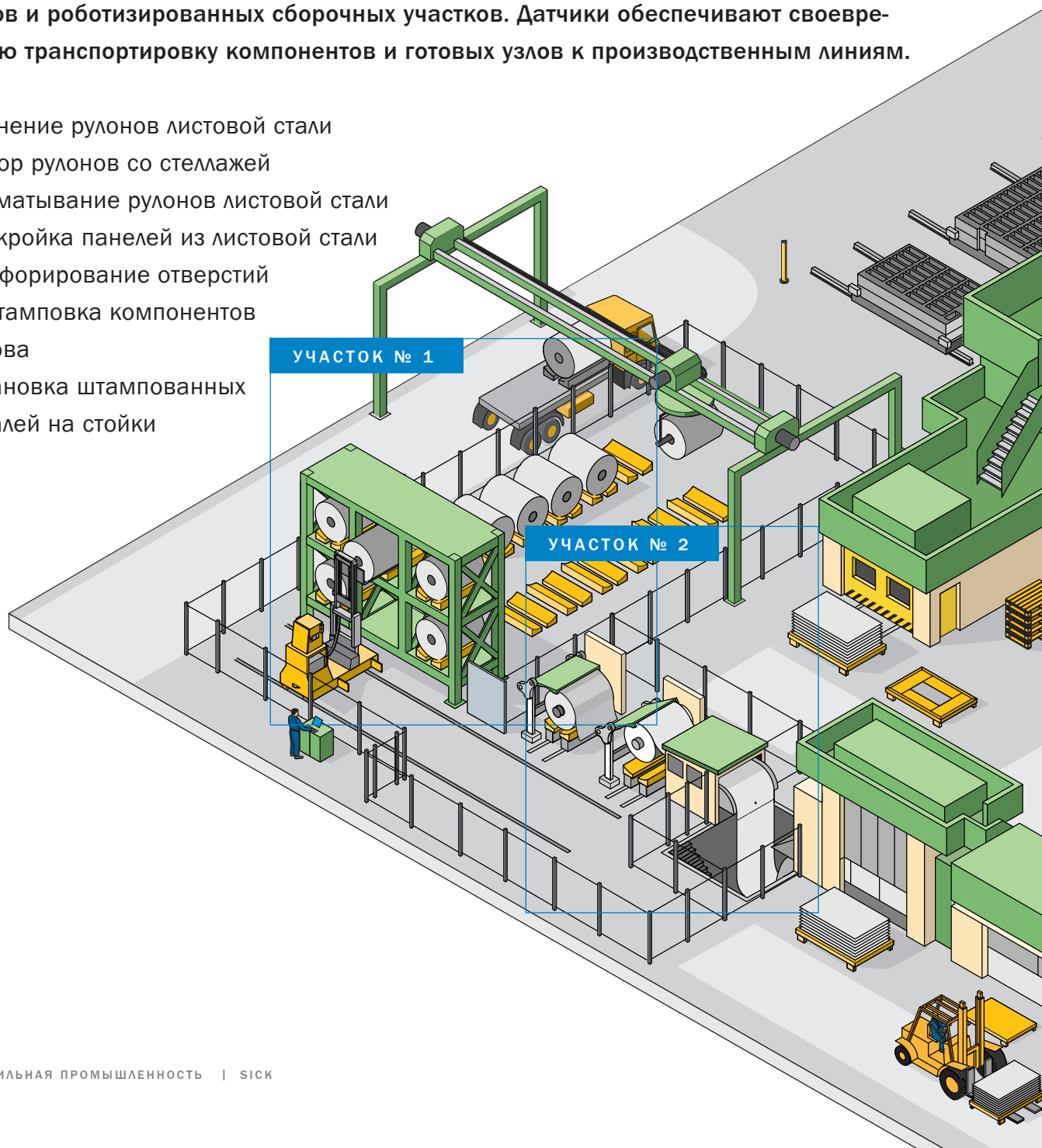
4. ПРОИЗВОДСТВО ДВИГАТЕЛЕЙ И КОРОБОК ПЕРЕДАЧ

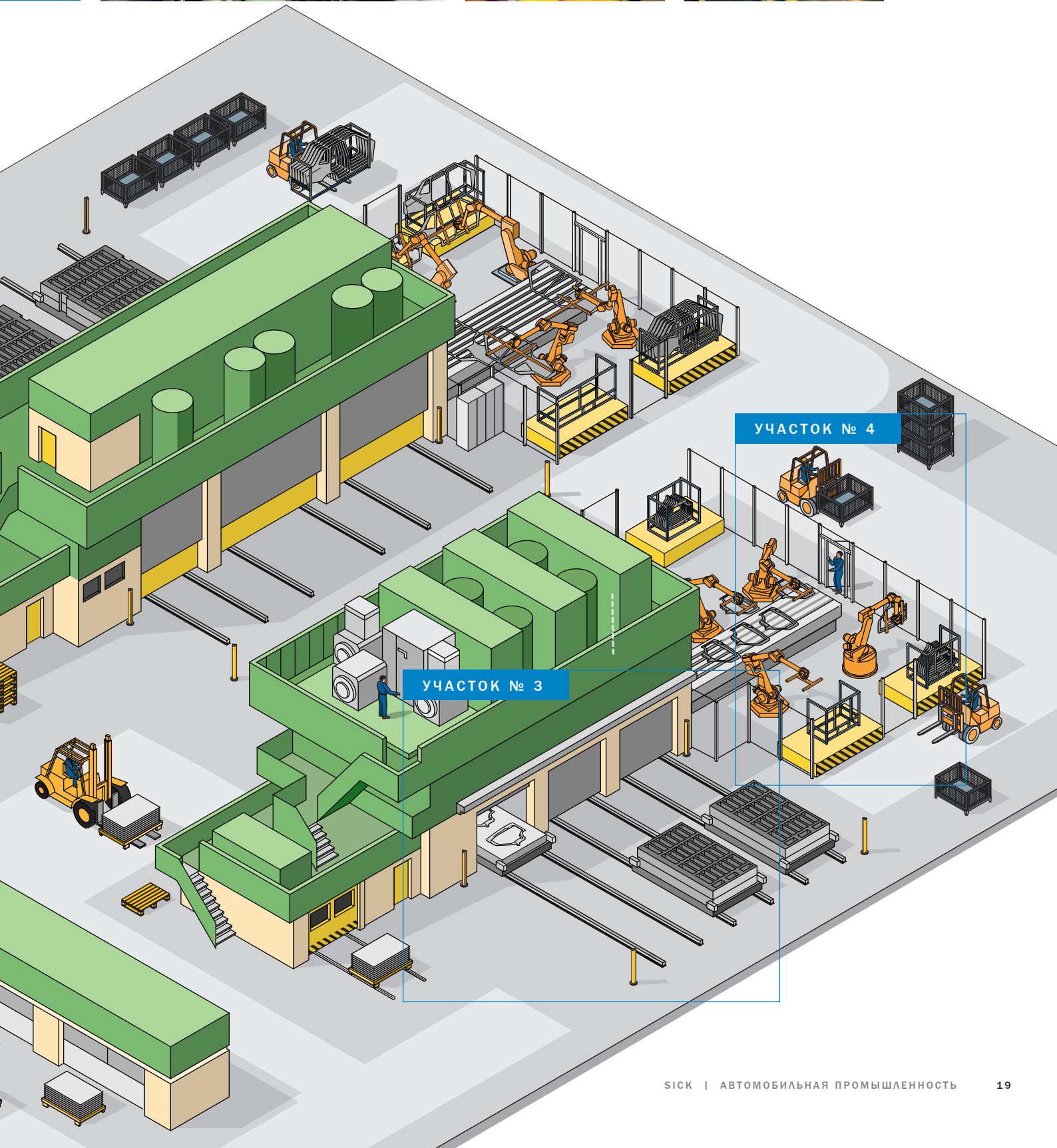
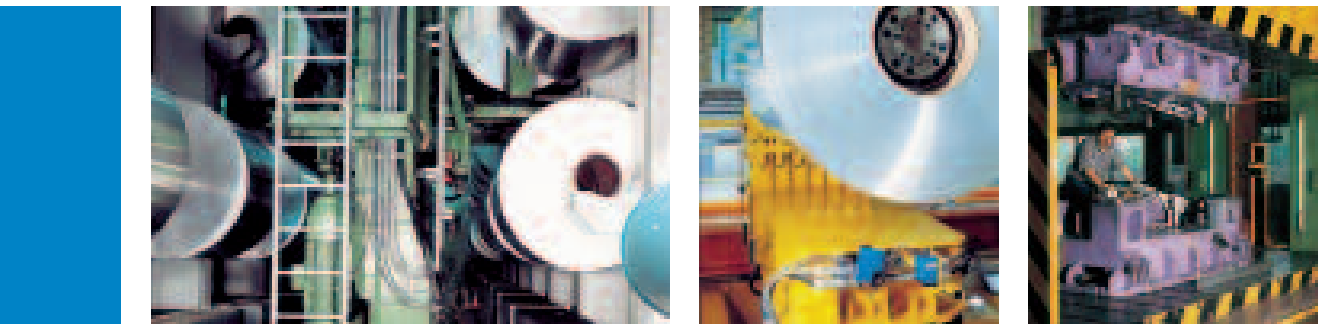


1. Штамповочный цех: гарантия качества при заданной производительности и с максимальной безопасностью для персонала и оборудования

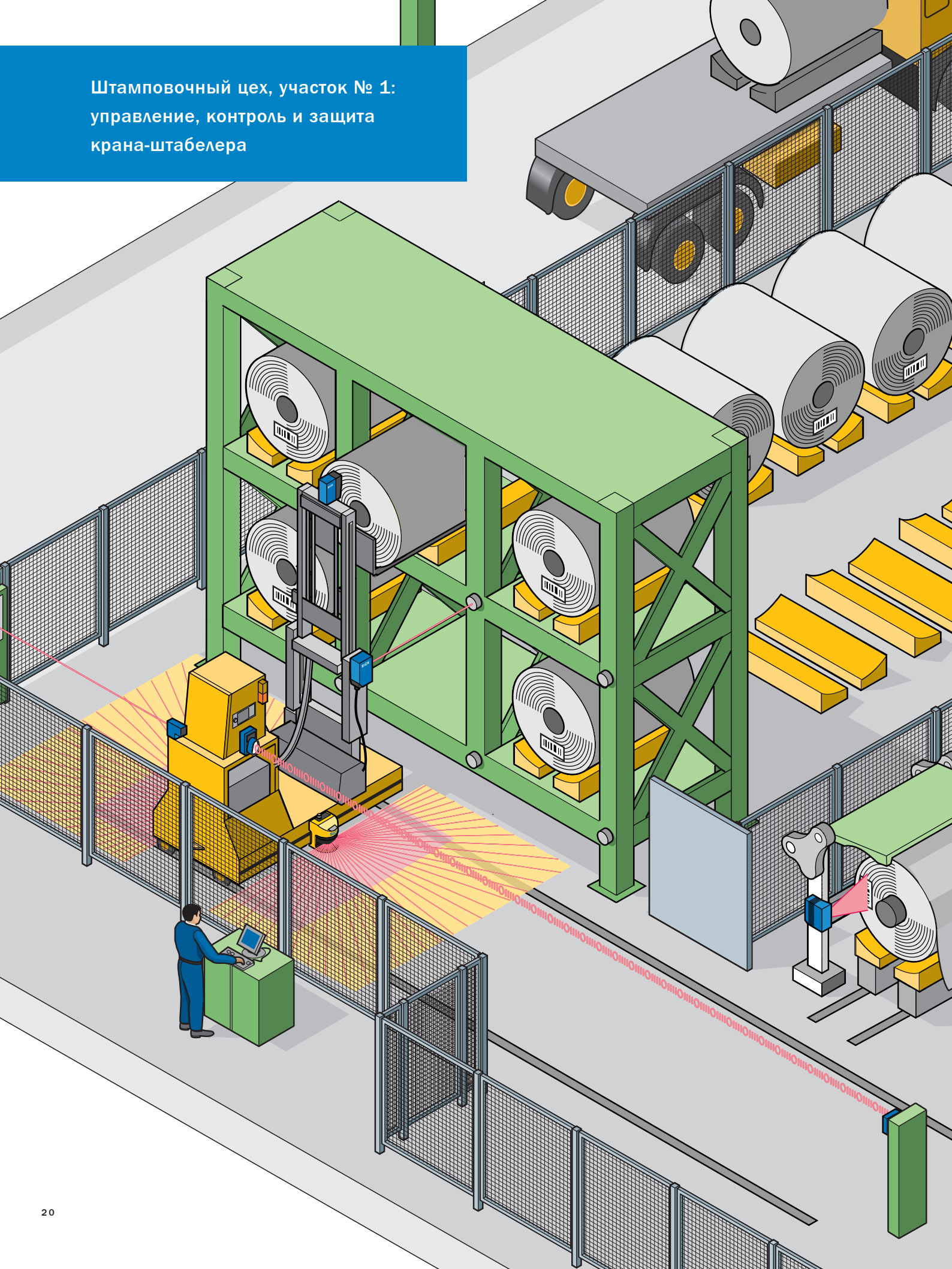
В производстве компонентов кузова необходимо поддерживать надлежащее качество деталей и производительность. Поэтому датчики SICK используются практически во всех зонах штамповочного цеха, оснащенного множеством автоматизированных прессов и роботизированных сборочных участков. Датчики обеспечивают своевременную транспортировку компонентов и готовых узлов к производственным линиям.

- Хранение рулонов листовой стали
- Забор рулонов со стеллажей
- Разматывание рулонов листовой стали
- Раскройка панелей из листовой стали
- Перфорирование отверстий и штамповка компонентов кузова
- Установка штампованных деталей на стойки

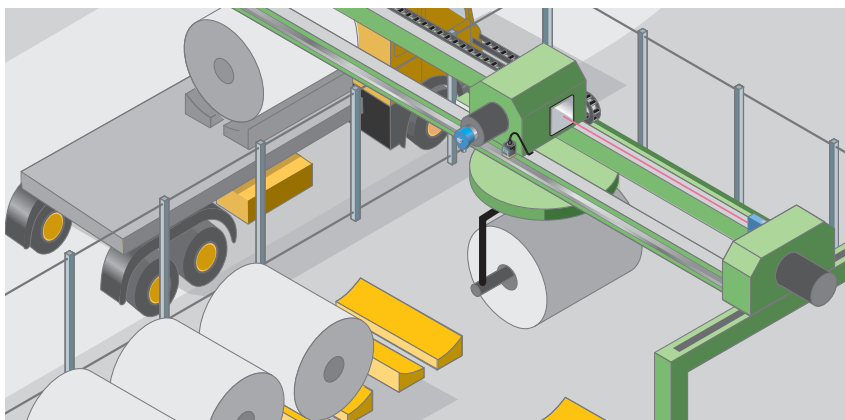




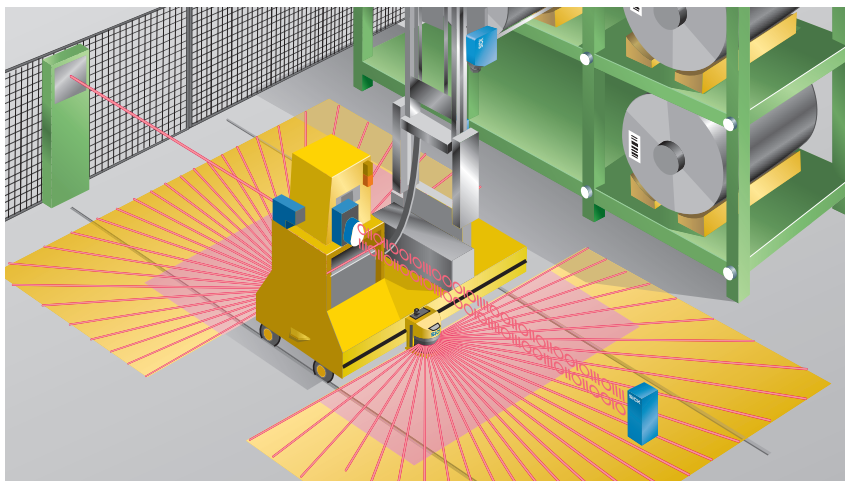
Штамповочный цех, участок № 1:
управление, контроль и защита
крана-штабелера



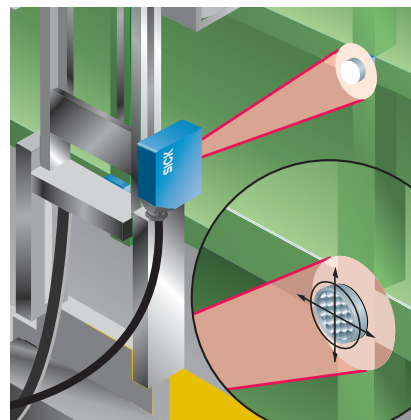
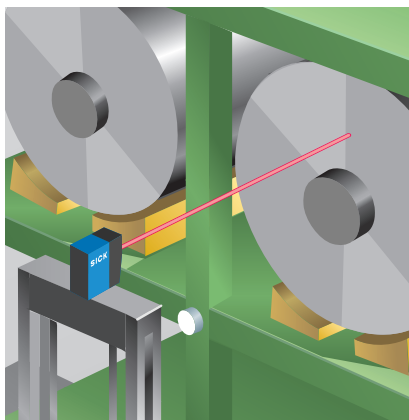
Датчик расстояния серии DME определяет горизонтальное положение тележки козлового крана. Вертикальное положение подъемного механизма определяется многооборотным абсолютным энкодером ATM60. Индуктивный датчик безопасности IN4000 определяет положение тележки в крайней точке автоматизированного участка. Вне этого участка тележка и подъемный механизм управляются рабочим вручную. Все измерительные датчики подключены к системе центрального управления по шине Profibus.



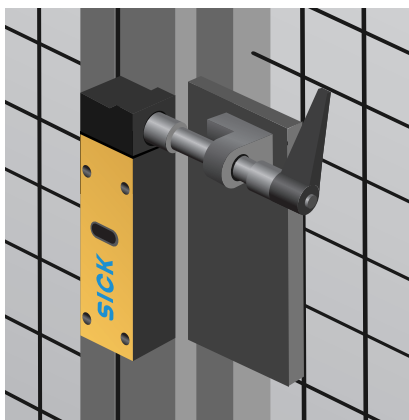
Штабелер защищен лазерными сканерами S3000 в обоих направлениях перемещения. Размеры защитной (красной) и предупредительной (желтой) зон динамически изменяются в зависимости от скорости перемещения. Расположение защитных и предупредительных зон меняется в зависимости от направления движения. Положение крана по оси X определяется датчиком расстояния DME3000/5000. Точное позиционирование крана по осям X и Y осуществляется по сигналу датчика положения серии DMP. Система обмена данными ISD300 облегчает коммуникацию между краном-штабелером и компьютером.



Датчик расстояния DS60 определяет наличие рулона в ячейке стойки. Датчик отличается нечувствительностью к бликам и большой дистанцией измерения.



Датчик положения DMP2 упрощает позиционирование крана-штабелера и повышает его точность. Датчик обеспечивает перемещение крана-штабелера до тех пор, пока пучок отраженного света не будет находиться строго по центру приемника датчика.

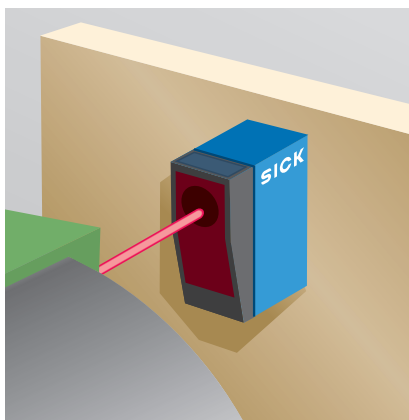


Устройство блокировки i1000 запирает дверцу в зону работы штабелера. Открытие дверцы вызывает принудительную остановку крана-штабелера. Если кран-штабелер обладает большим тормозным путем, то устройство блокировки может иметь реле времени, которое препятствует открытию дверцы до того, как кран полностью остановится. Данное устройство блокировки предназначено для эксплуатации в особо жестких рабочих условиях и для установки на тяжелых дверях.

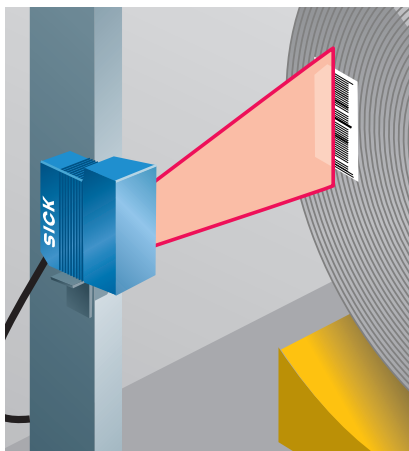
Штамповочный цех, участок № 2:
управление, регулирование и контроль
разматывания рулонов



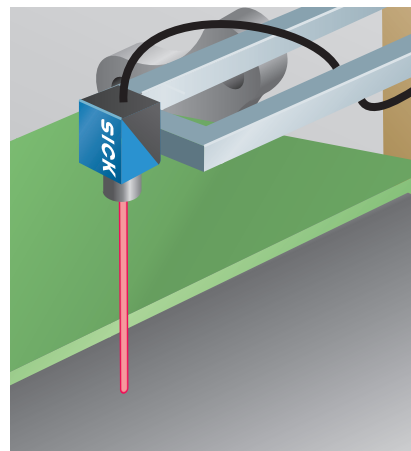
Датчик расстояния DS60 определяет наличие рулона листовой стали.



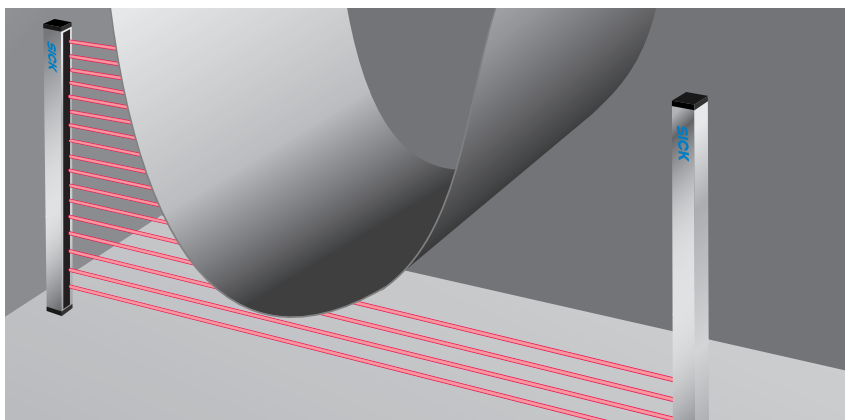
Идентификация рулона листовой стали перед дальнейшей обработкой осуществляется считывателем штрих-кодов CLV450. Код содержит информацию о типе стали, толщине листа (калибр), ширине рулона и т. д. Считыватель кодов оснащен поворотным зеркалом, расширяющим область сканирования.



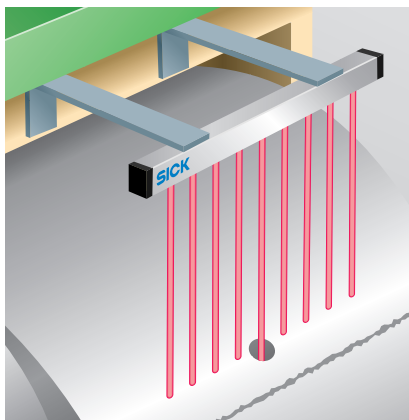
Датчик расстояния DMT10 непрерывно измеряет диаметр рулона. В соответствии с измеренным значением оптимизируется скорость разматывания и выполняется автоматическая замена рулона.



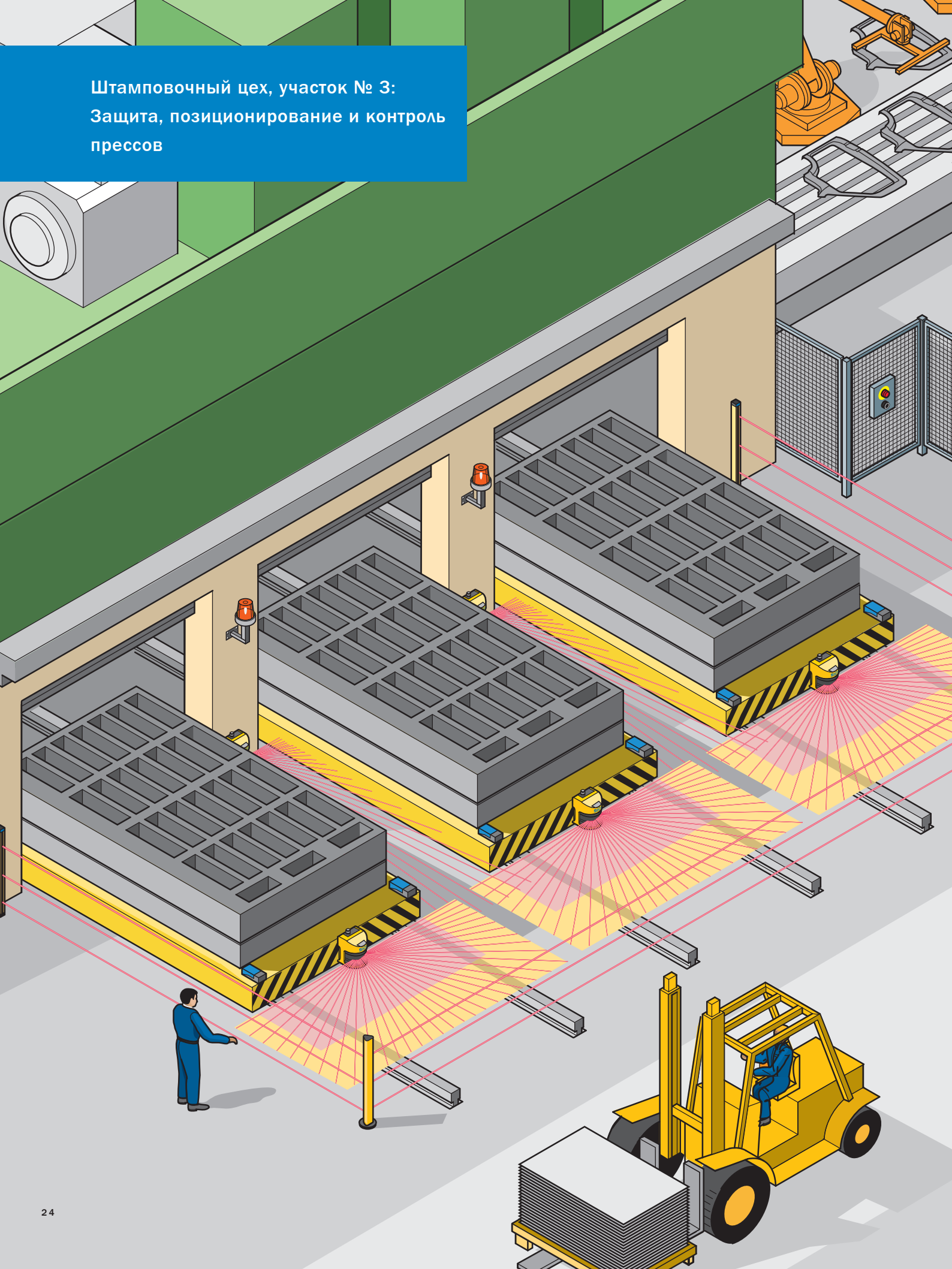
Модульная световая завеса MLG1 контролирует провисание ленты: регулирование скорости разматывания рулона. Информация о перекрытых лучах передается по интерфейсу RS485.



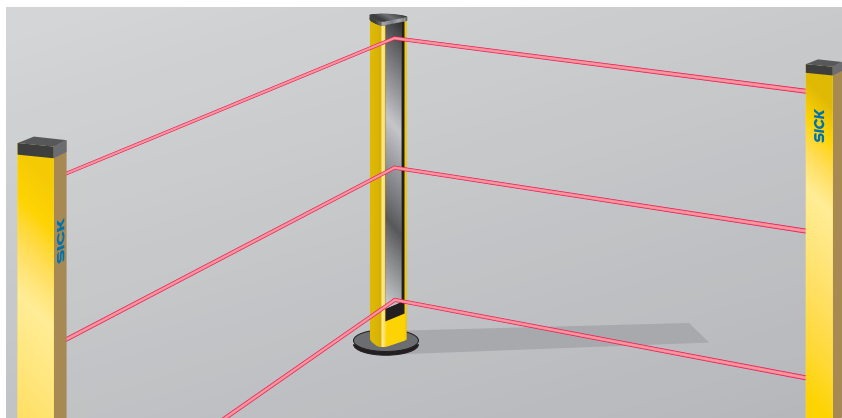
Модульная световая завеса MLG1 определяет наличие отверстия сечением более 15 мм, которым помечается сварной шов. Таким образом, указывается положение сварочного шва для системы управления резки листового металла.



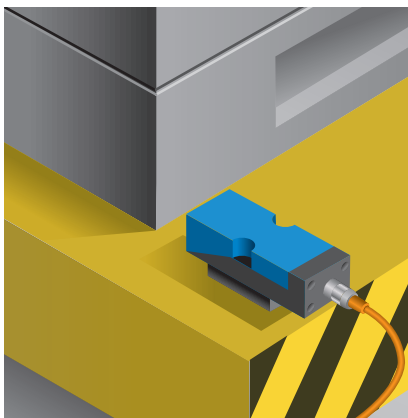
Штамповочный цех, участок № 3:
Защита, позиционирование и контроль
прессов



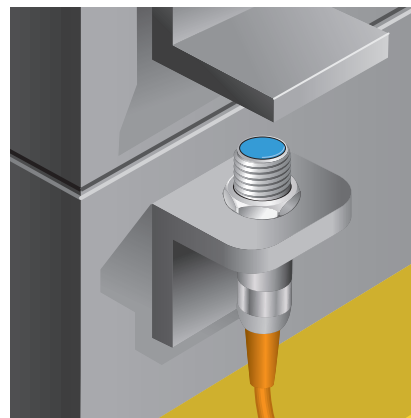
Защитный многолучевой барьер M4000, состоящий из приемника и передатчика, контролирует доступ в опасную зону. Опасная зона может быть защищена с трех сторон с помощью двух зеркал. Прерывание одного или нескольких лучей вызывает принудительную остановку опасной операции (в данном случае, движение пресса). Включение защитной зоны осуществляется с помощью устройства перезапуска, расположенного вне защищаемой области. Рестарт пресса осуществляется по сигналу этого устройства.



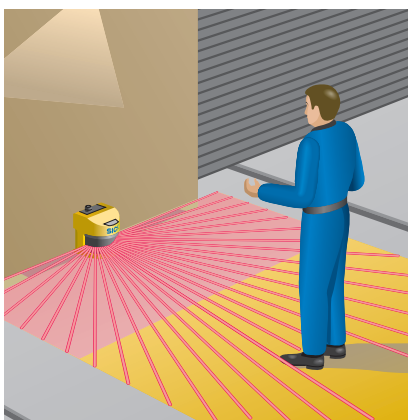
Индуктивные бесконтактные датчики IQ40 контролируют правильность положения изделия в пресс-форме и обеспечивают автоматическую фиксацию изделия.



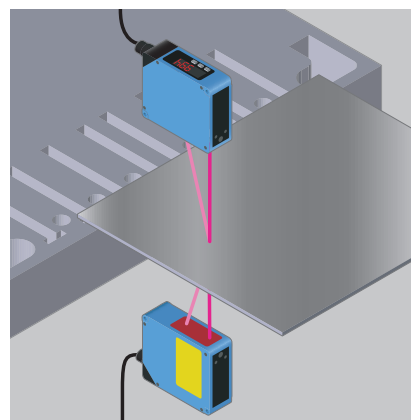
Индуктивный бесконтактный датчик IM30 контролирует закрытие пресса и позволяет производить замену изделия.



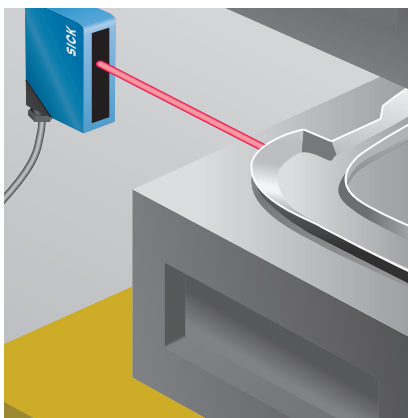
Лазерный сканер S3000 защищает зону перед прессом между воротами, закрывающими прессформы. Если в защищаемой области находится человек или другой объект, то движение прессформ невозможно.



Два датчика расстояния OD очень точно определяют толщину листа металла, что позволяет обнаруживать изменение толщины и предотвращает захват двух листов. Обработка измеренных значений осуществляется в соответствующем устройстве обработки данных. С одной стороны, проверяется надлежащая толщина листа металла, с другой – предотвращается повреждение инструмента, которое может произойти при работе с двойным листом.



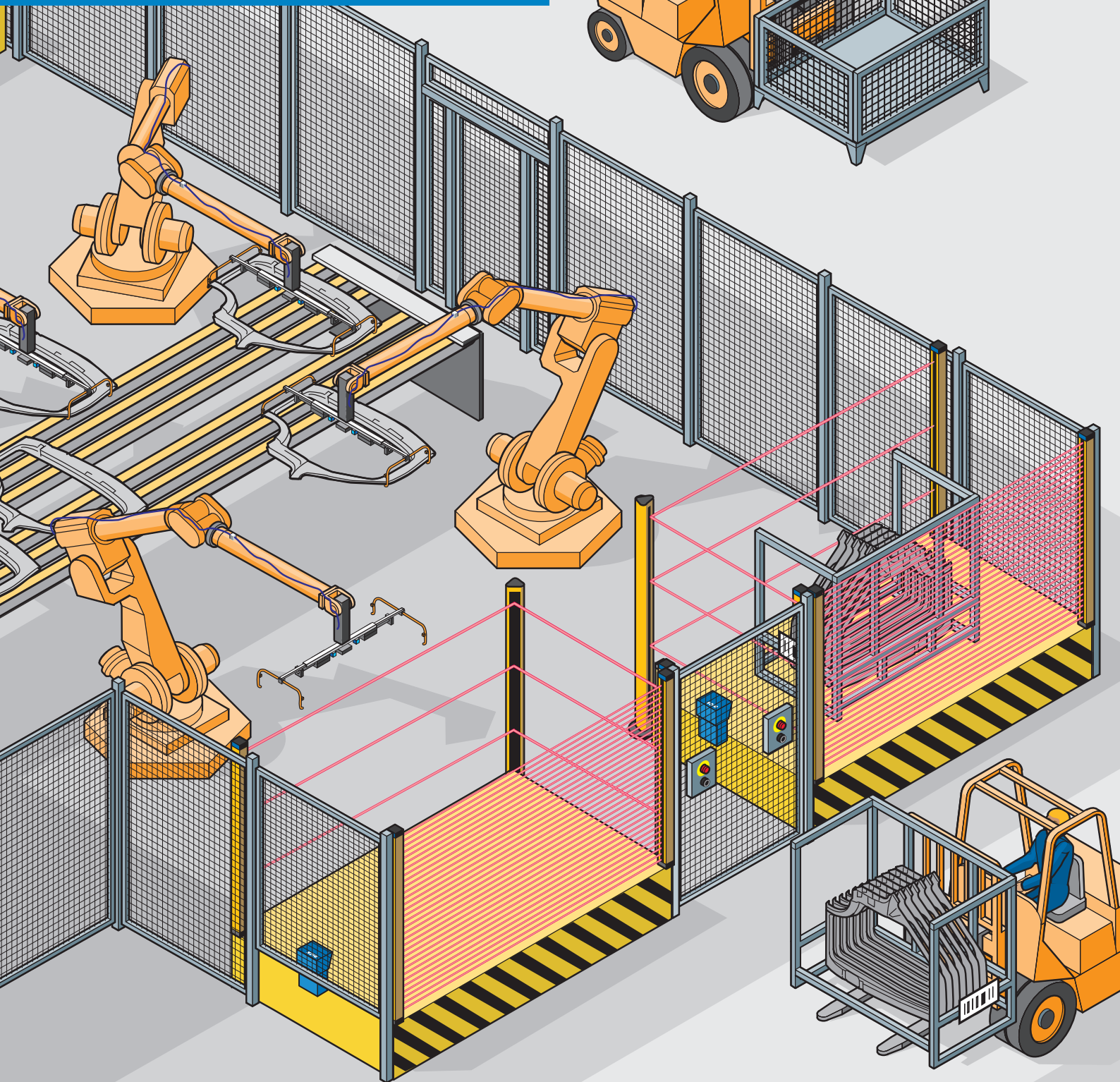
Контроль наличия деталей осуществляется с помощью фотоэлектрического бесконтактного датчика WT12L. Датчик позволяет обнаружить отсутствие/наличие готового изделия в прессе.



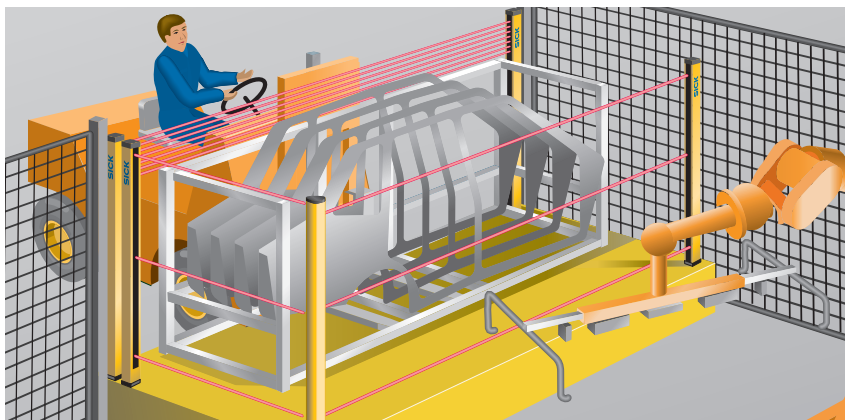
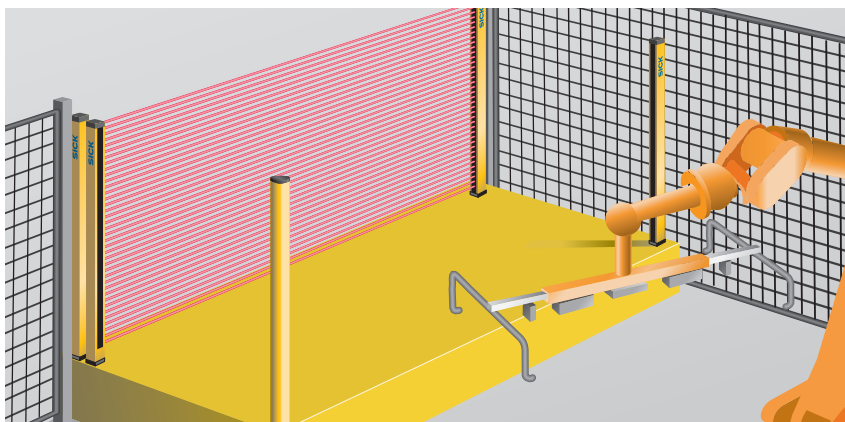
Электромеханический выключатель i100P показывает открытое или закрытое положение раздвижных ворот. Применение высококачественных материалов гарантирует надежность функционирования даже в самых жестких условиях.



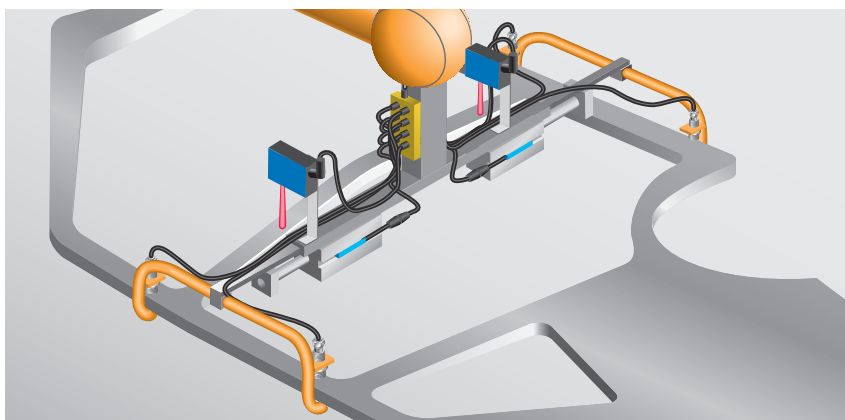
Штамповочный цех, участок № 4:
Защита, управление и идентификация
в роботизированных применениях



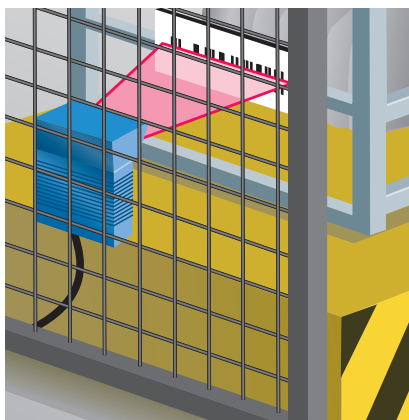
Зона разгрузки стеллажей, расположенная перед роботизированным участком контролируется световой завесой С4000. При замене стеллажа или при пересечении лучей световой завесы человеком происходит принудительная остановка робота. Тем не менее, чтобы при замене стойки работ мог продолжить роботу на другом участке, завеса С4000 объединена в систему со световым барьером. Одновременно с проникновением объекта через световую завесу включается второе защитное устройство, расположенное за станцией разгрузки стеллажей и перенимающее функцию защиты на себя. Вторым защитным устройством является многолучевой барьер безопасности М4000, с зеркалами. Если лучи барьера М4000 также прерываются, то робот останавливается. Световая завеса С4000 и многолучевой барьер М4000 взаимно активны.



Позиционирование захватывающего устройства робота над элементом кузова осуществляется по сигналам двух фотоэлектрических датчиков WT9-2 и четырех индуктивных датчиков IM12. Магнитные датчики для пневмоцилиндров MTZ1 определяют положение поршней пневматических цилиндров, обеспечивающих открытие и закрытие захватывающего устройства.



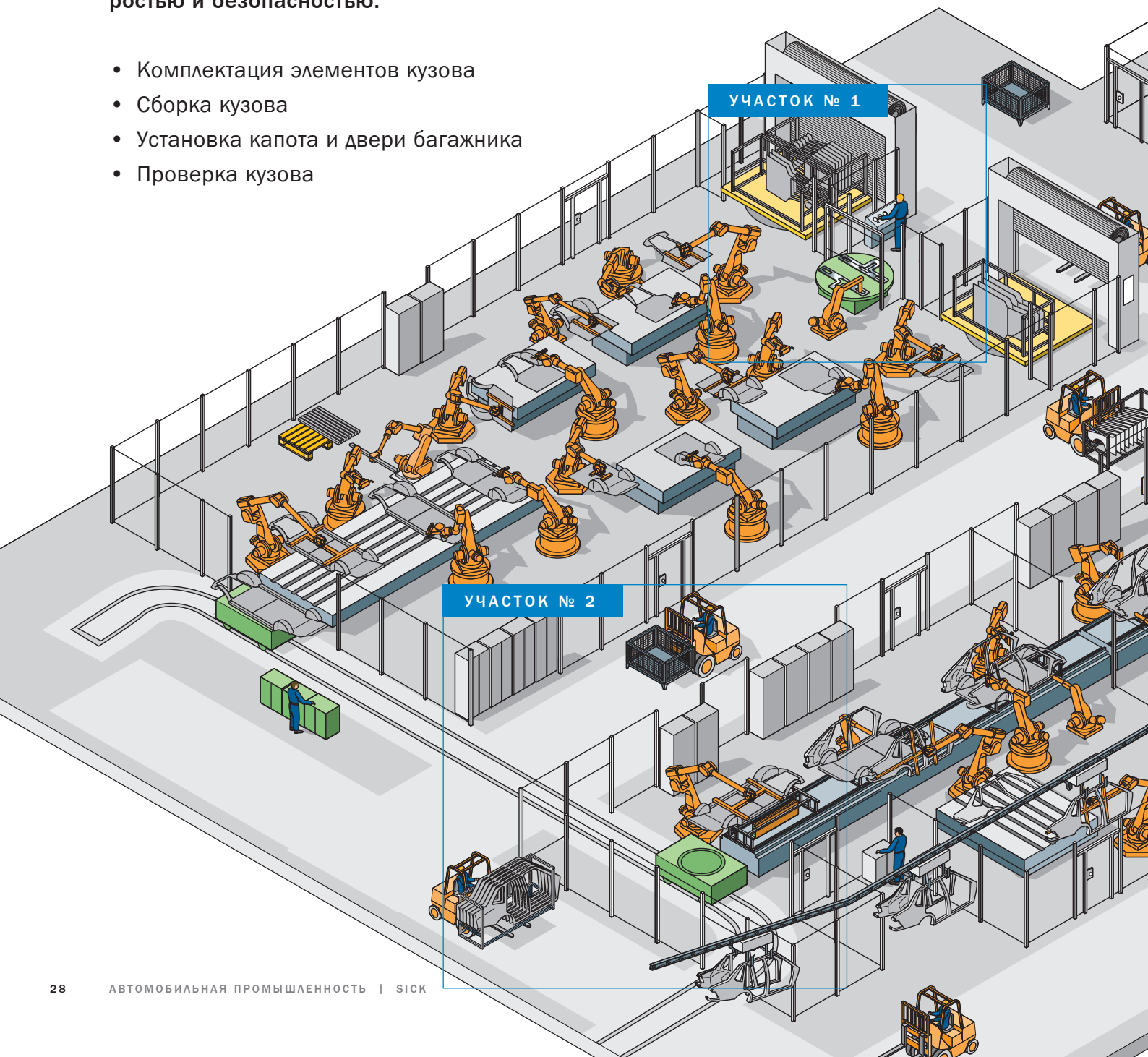
Считыватель штрих кодов CLV490 идентифицирует стойку, которую робот загружает элементами кузова. Считыватель кодов пересылает полученные данные центральному компьютеру для дальнейшей обработки информации.

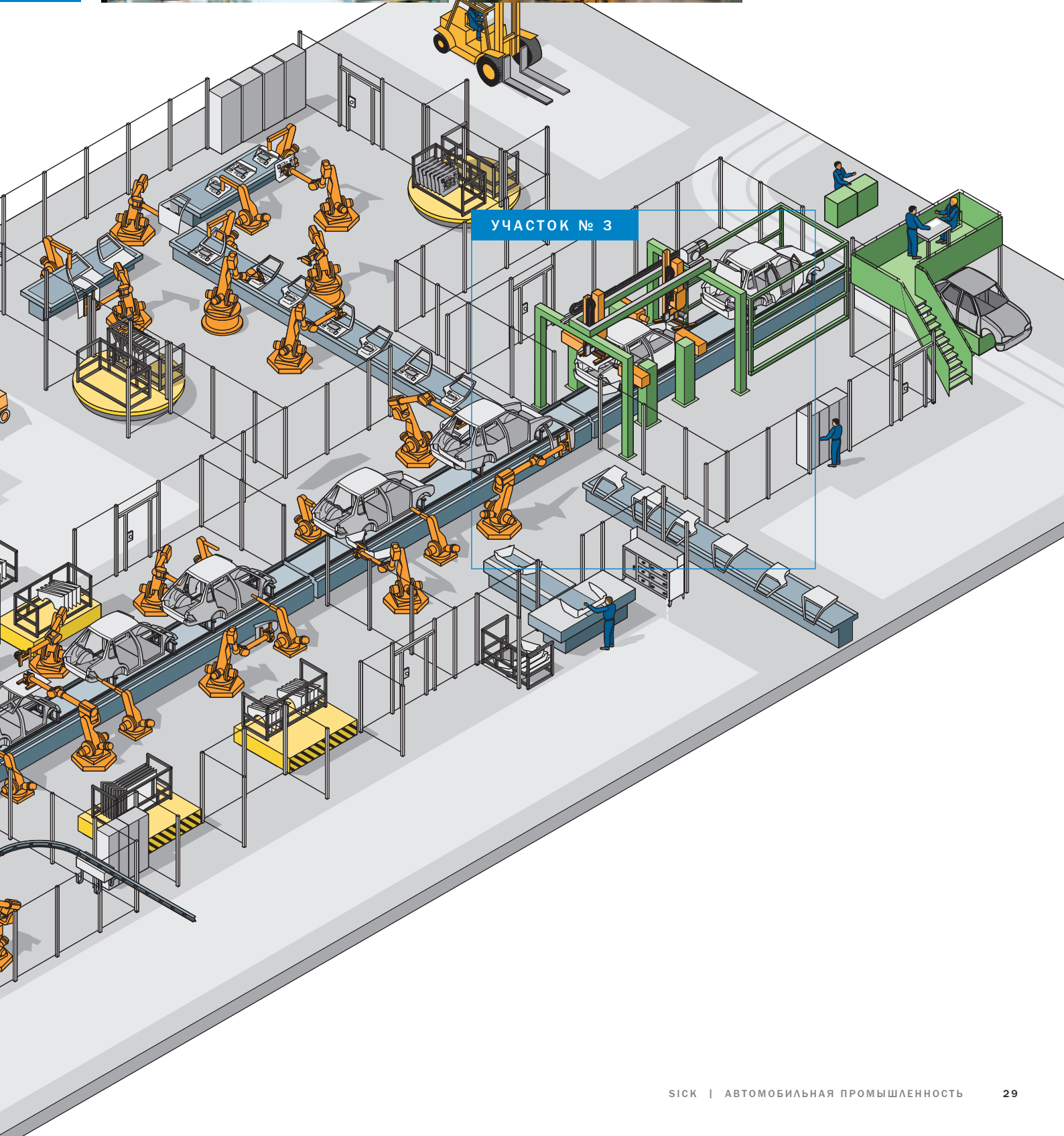


2. Кузовной цех: Для продуктивных решений SICK предлагает комбинацию точности, скорости и безопасности

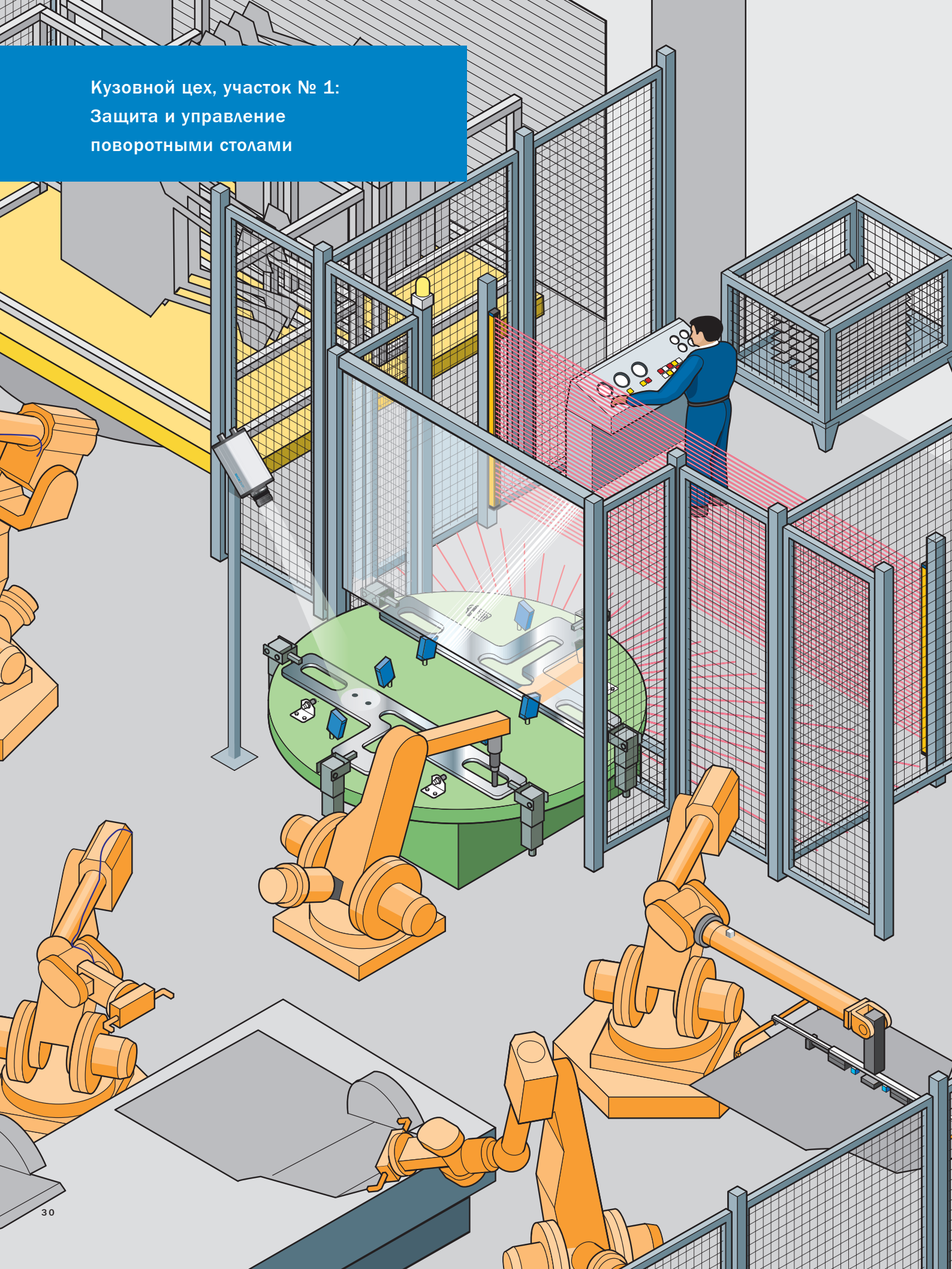
Сборка кузова является одним из важнейших этапов в производстве автомобиля. На этом этапе различные компоненты соединяются в прочную и однородную основу автомобиля. Сенсорные решения SICK помогают обеспечить точность наряду со скоростью и безопасностью.

- Комплектация элементов кузова
- Сборка кузова
- Установка капота и двери багажника
- Проверка кузова

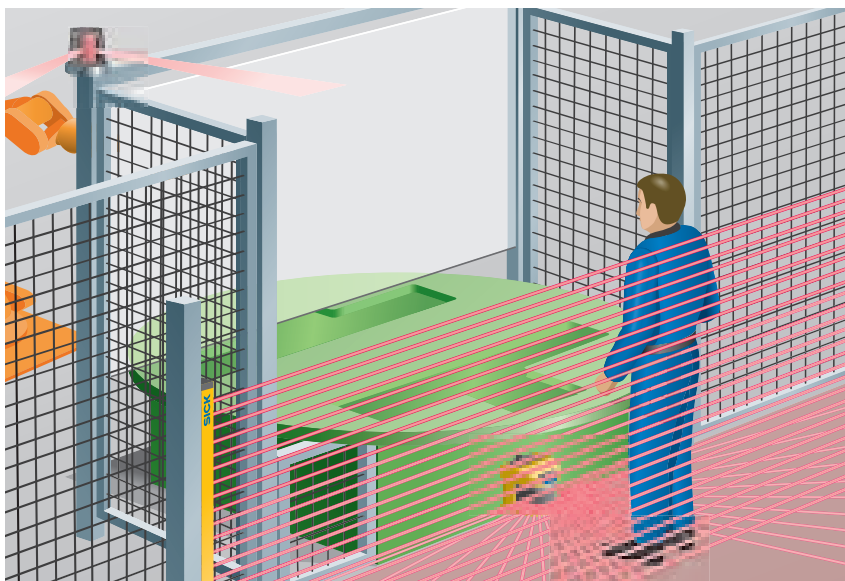




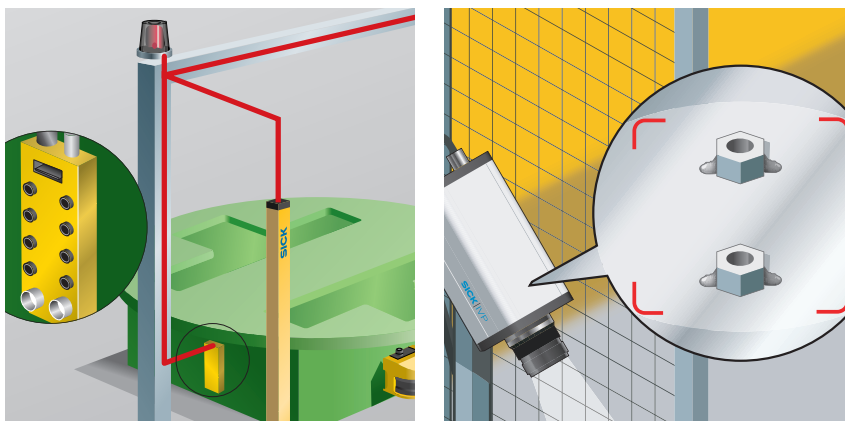
Кузовной цех, участок № 1:
Защита и управление
поворотными столами



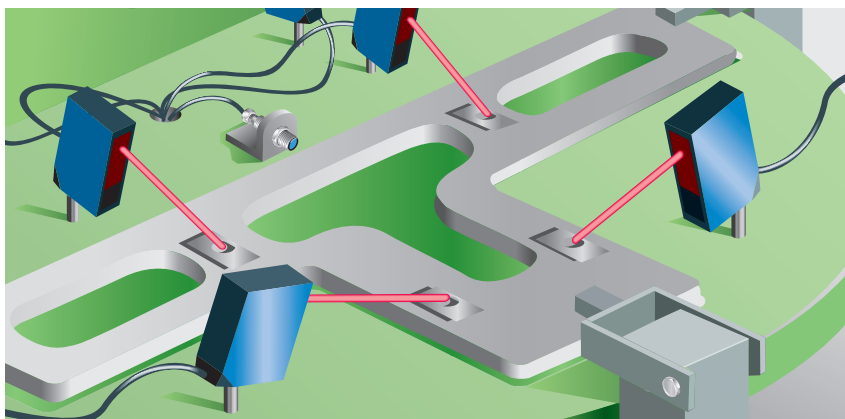
Защита опасных зон перед поворотным столом осуществляется световой завесой S4000 и лазерным сканером S3000. Завеса S4000, обладая достаточной высотой, останавливает поворотный стол при проникновении человека в защищаемую зону. В данном случае сканер S3000 используется для защиты рабочего места, хотя может использоваться также и для защиты прямоугольных зон. Защитное поле сканера S3000 может быть легко запрограммировано и иметь любую форму в пределах 7 м, что позволяет защищать особо протяженные зоны.



Все обеспечивающие безопасность рабочей станции датчики, включая кнопку аварийной остановки, подключаются к шине Profibus через модуль UE4150. Состояние и характеристики всех подключенных устройств можно анализировать и визуализировать. Простая установка и недорогая модернизация обеспечиваются предварительным программированием.

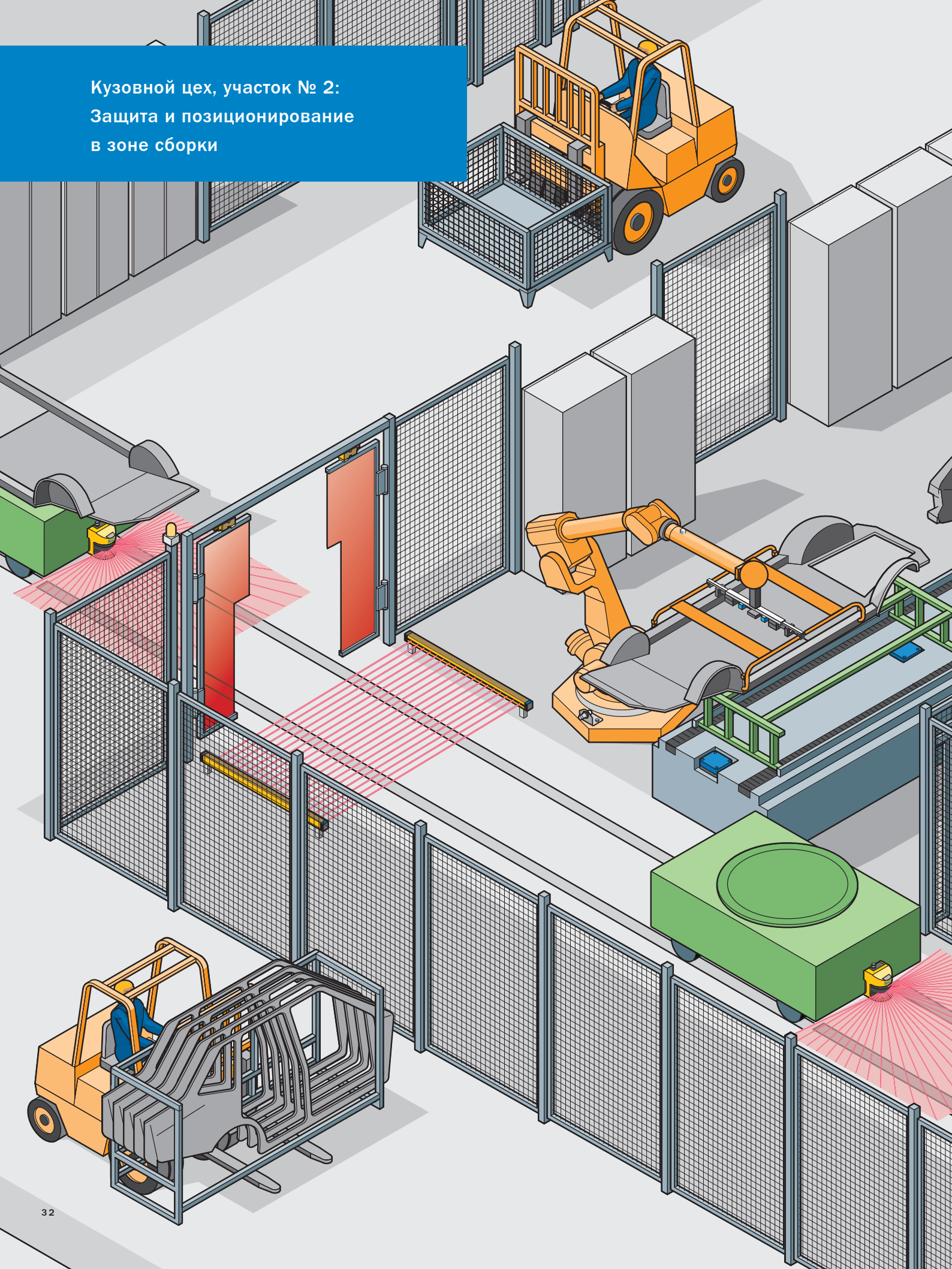


Промышленная видеокамера IVC-2D контролирует правильность установки гаек на листовую заготовку, обеспечивая их надлежащее соединение сваркой. Рабочий процесс продолжается только после того, как камера подтвердит правильность установки. Данные, пересылаемые камерой IVC, сохраняются для контроля качества.

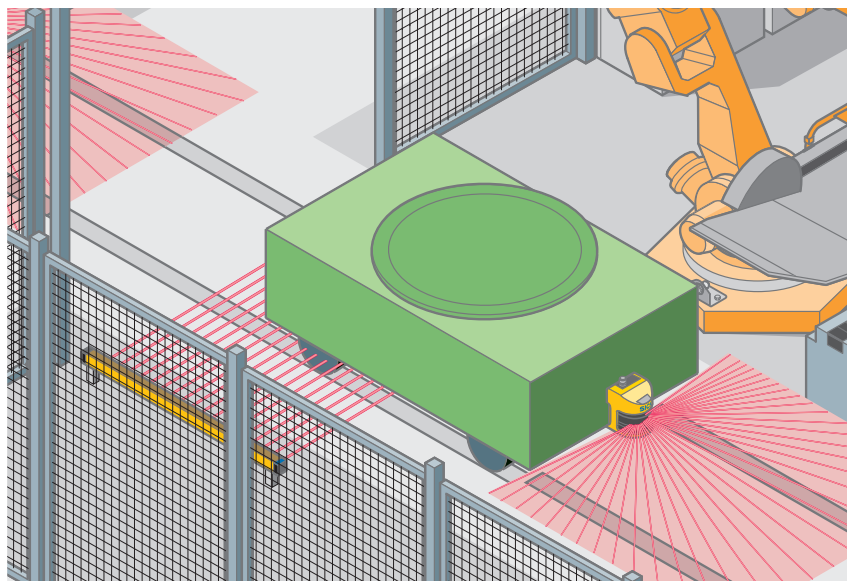


На поворотном столе осуществляется приваривание мелких деталей (болты, проушины) к элементам кузова. Элемент кузова устанавливается в зажимное приспособление на поворотном столе с помощью робота. Индуктивный датчик IQ18 подтверждает наличие заготовки, после чего зажимное приспособление закрывается и стол поворачивается на 180°. После этого рабочий устанавливает болты и проушины в соответствующие места на элементе кузова. Наличие этих деталей проверяется лазерными фотоэлектрическими датчиками WT12L-2. Если все детали на месте, стол поворачивается к роботизированной ячейке, и робот приваривает все детали к элементу кузова.

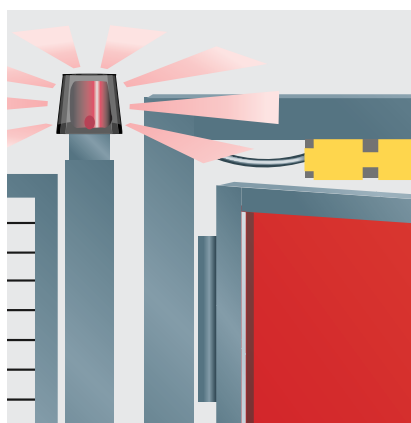
Кузовной цех, участок № 2:
Защита и позиционирование
в зоне сборки



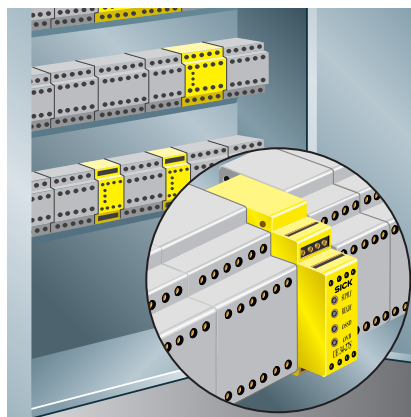
Доступ в роботизированную зону контролируется световой завесой S4000 Entry/Exit. Световая завеса предназначена для контроля автоматического перемещения материалов через опасную зону и защиты людей, входящих в эту зону. S4000 Entry/Exit анализирует характер движения объекта через лучи завесы и, таким образом, отличает людей от машин. Благодаря этому отпадает необходимость в дополнительных датчиках для распознавания объекта и в открывающихся в обе стороны дверях, а также в дополнительных входах и реле защиты в системе управления. Решение обладает большим потенциалом снижения расходов на проектирование, сборку и эксплуатацию.



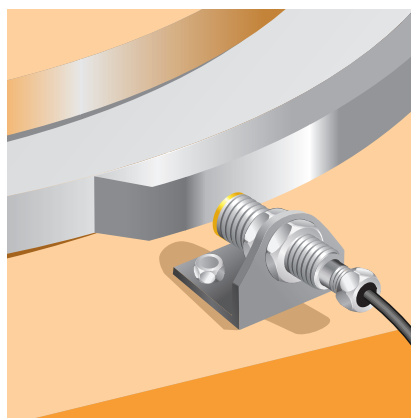
Бесконтактные замки безопасности T4000C контролируют двери станции погрузки/выгрузки деталей в роботизированной зоне. Если дверь открыта, робот выключен.



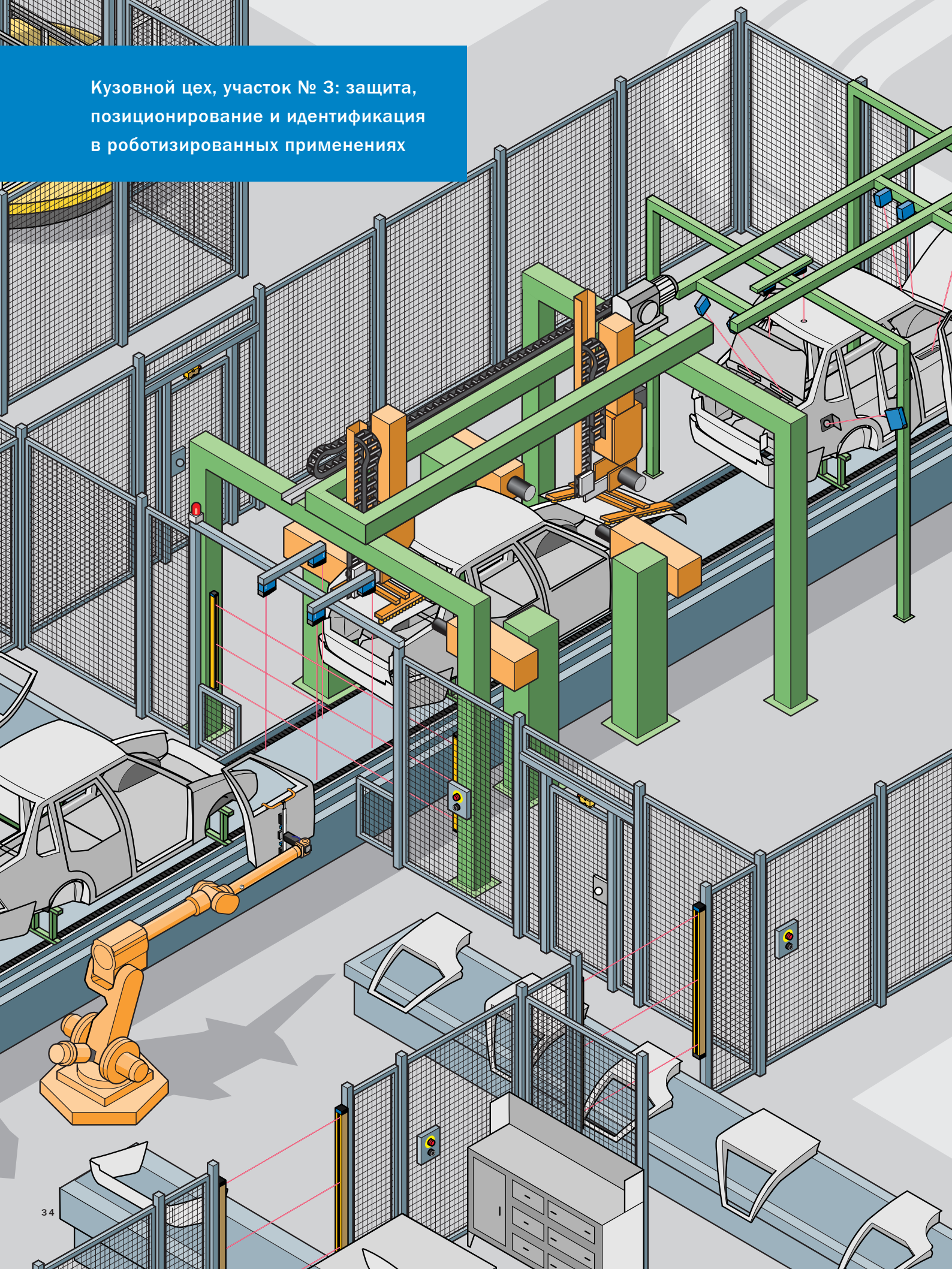
Реле безопасности UE10 помогает обеспечить защиту системы автоматизации, являясь связующим звеном между фотоэлектрическими датчиками безопасности и машиной. Обладая всеми преимуществами традиционных реле, UE10 используют современные коммутационные технологии. Реле используются для подключения датчиков, объединения нескольких защищаемых зон, контроля бесконтактных ограничителей и цепей ручного управления.



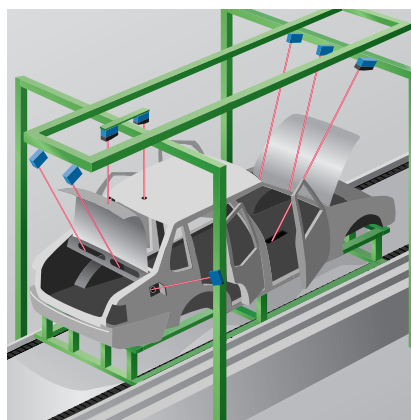
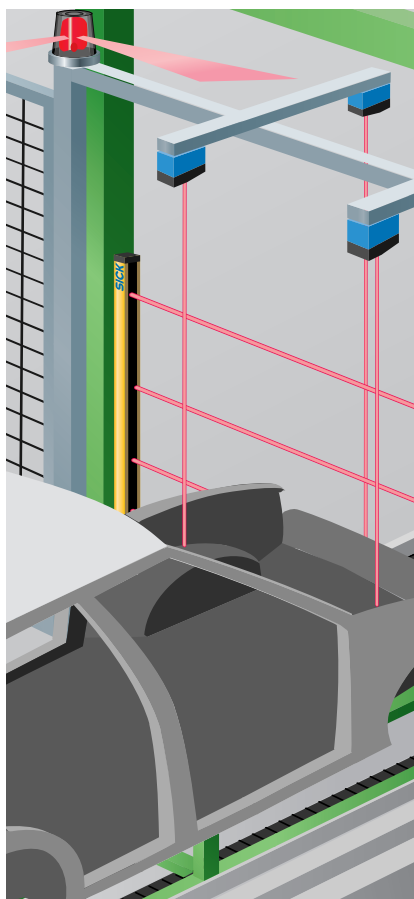
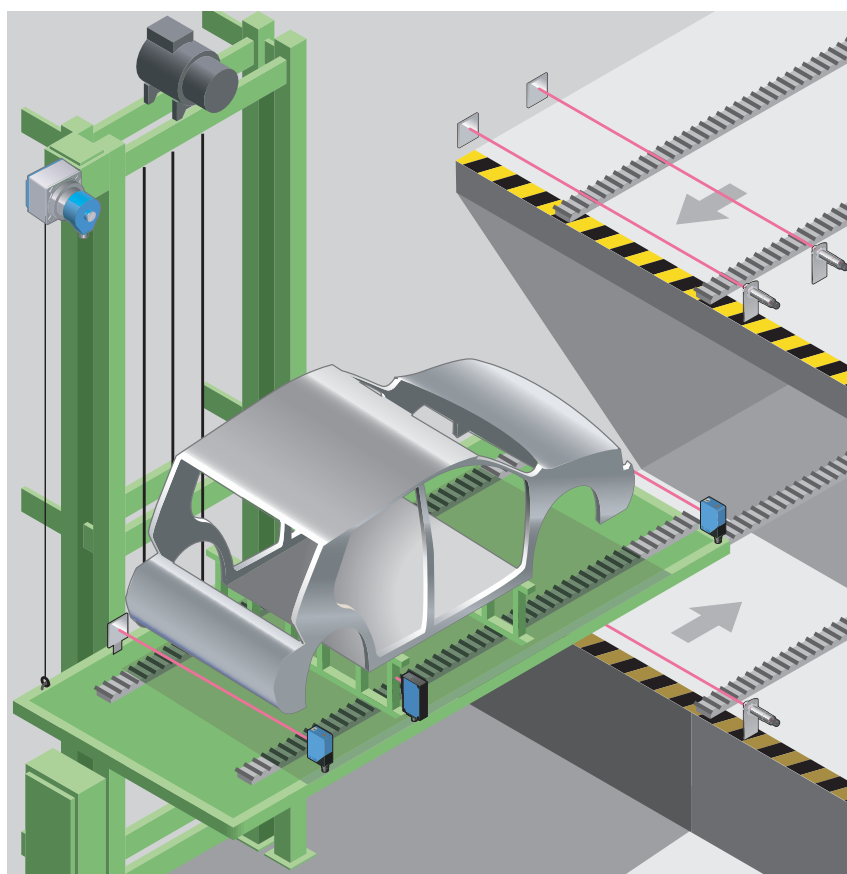
Индуктивный датчик IN3000, установленный на опоре робота, контролирует его положение по оси 1. Эти данные передаются системе управления автоматическим транспортным средством: движение автоматического транспортного средства (AGS) возможно только после завершения операции разгрузки.



Кузовной цех, участок № 3: защита, позиционирование и идентификация в роботизированных применениях

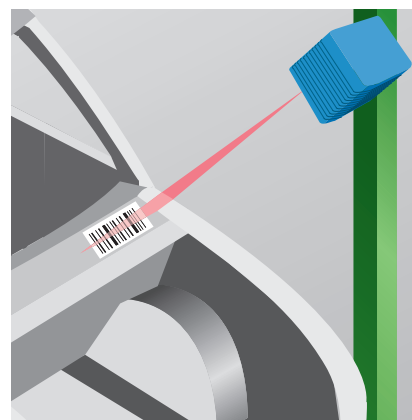


Положение подъемной платформы определяется энкодером с тросовым барабаном BTF13, который через интерфейс SSI подключен непосредственно к частотному преобразователю, управляющему подъемной платформой. Правильность положения скида на подъемнике контролируется фотоэлектрическим датчиком. Задний фотоэлектрический датчик с отражателем, установленный на подъемной платформе, фиксирует только выход за крайнее заднее положение, и в этом случае происходит аварийная остановка. Первый фотоэлектрический датчик верхнего уровня фиксирует нахождение скида в состоянии ожидания. Второй фотоэлектрический датчик фиксирует выход за правильное положение: в этом случае происходит аварийная остановка. Для включения подъемной платформы на пути световых лучей фотоэлектрического датчика с отражателем верхнего уровня, переднего фотоэлектрического датчика подъемной платформы и фотоэлектрического датчика нижнего уровня не должно быть никаких препятствий.



▲ Лазерные фотоэлектрические датчики WT12L и датчики расстояния DS60 контролируют кузов на наличие специальных углублений, отверстий, кронштейнов и других деталей: контроль качества с помощью оптоэлектронных устройств.

◀ Система распознавания, состоящая из защитного многолучевого барьера M4000 Advanced и четырех датчиков расстояния (DS60, ObSB (регистрация объекта между датчиком и полом), контролирует блокировку портального робота. Расположенные специальным образом датчики расстоя-



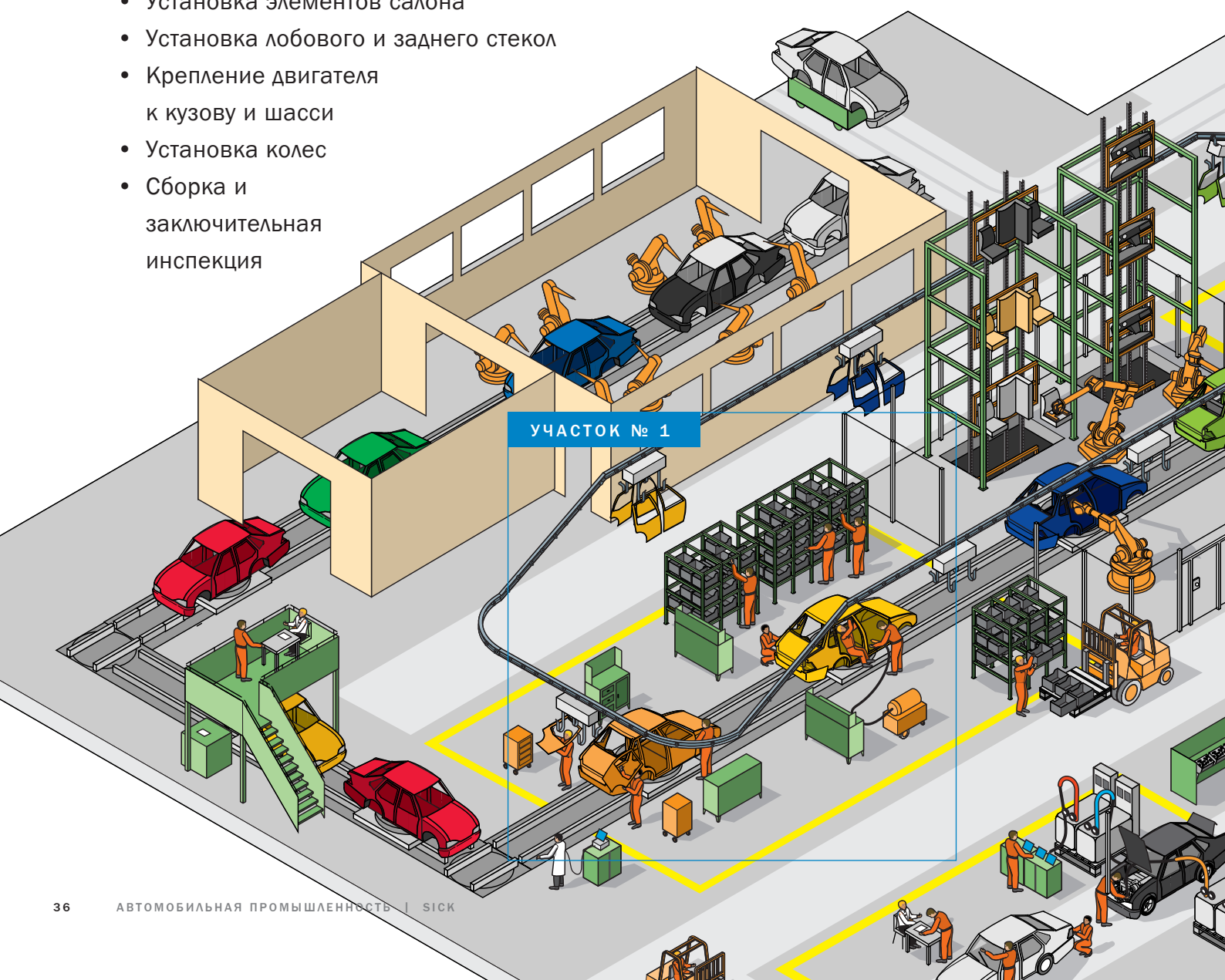
▲ Считыватель штрих-кодов CLV490 идентифицирует кузов и обеспечивает правильность установки капота и двери багажника. Благодаря автоматической фокусировке считыватель отличается исключительно высокой глубиной резкости.

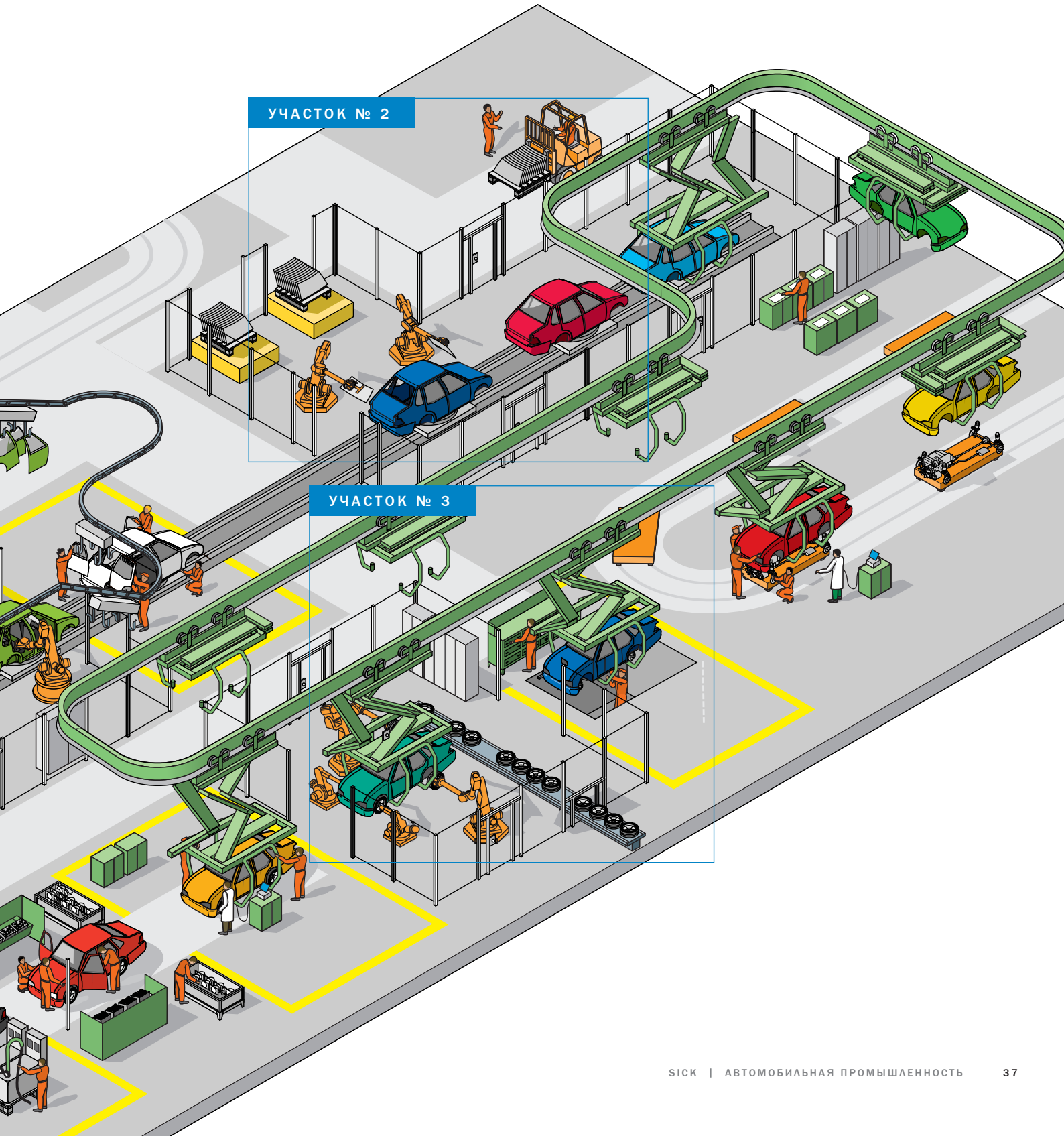
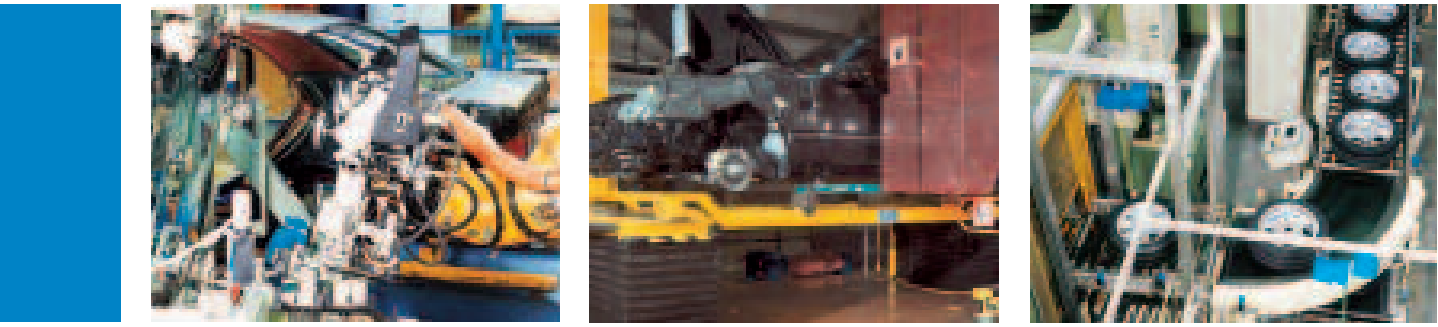
ния DS60, также как и барьер M4000, надежно распознают кузов автомобиля, установленный на скид, благодаря чему перемещение скида с кузовом в рабочую зону происходит без остановки. При распознавании человека, разумеется, система останавливается.

3. Сборочный цех: требуемые компоненты и модули в нужное время и в нужном месте

Это — основной принцип заключительной сборки. Здесь внимание уделяется логистике и качеству. Датчики SICK могут применяться везде, обеспечивая безостановочное выполнение производственных процессов: при идентификации кузова, установке стекол, предотвращении столкновений на подвесных конвейерах, подаче колес и в других областях применения.

- Покраска кузова
- Установка элементов салона
- Установка лобового и заднего стекол
- Крепление двигателя к кузову и шасси
- Установка колес
- Сборка и заключительная инспекция

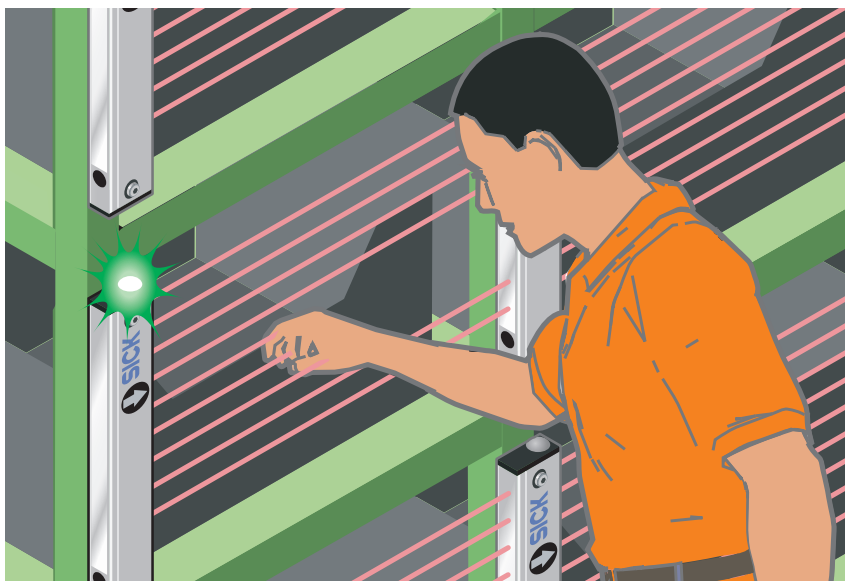




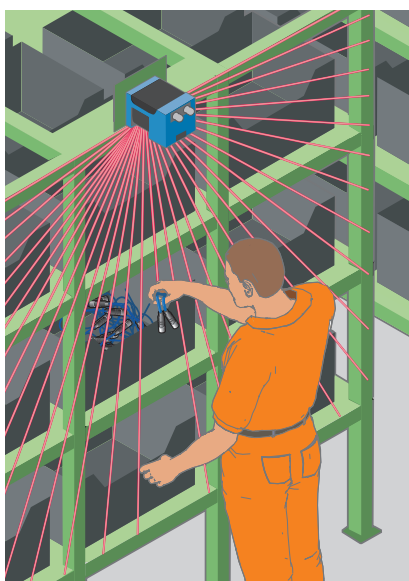
Сборочный цех, участок № 1:
Управление работами и идентификация
компонентов салона



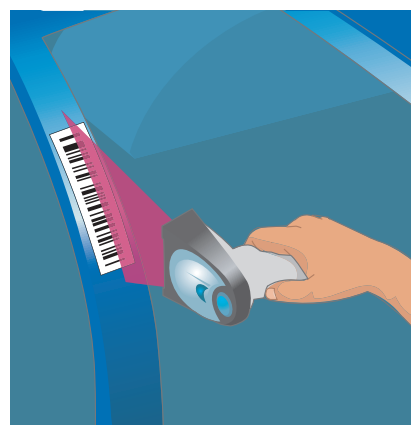
Каждый отсек стеллажа с мелкими деталями оснащен световой завесой Pick2Light (PLG). Зеленый светодиодный индикатор указывает рабочему отсек, из которого следует взять деталь: это своеобразная подсказка (принцип также известен как «иди на свет» или «защита от дурака»). Если рабочий случайно взял деталь из другого отсека, то подается световой или звуковой сигнал ошибки.



Здесь, вместо световых завес (как выше), контроль правильности отсека, из которого берется деталь, осуществляется лазерным сканером LMS, посылающим импульсные световые пучки по всей ширине контролируемой зоны. Согласно принципу импульсных измерений, положение объекта (в данном случае, руки рабочего) определяется по времени отклика лазерного импульса, отразившегося от объекта. Отсек, из которого следует взять деталь, указывается рабочему посредством светового индикатора. Если деталь берется не из нужного отсека, то световой индикатор загорается красным и раздается звуковой сигнал.

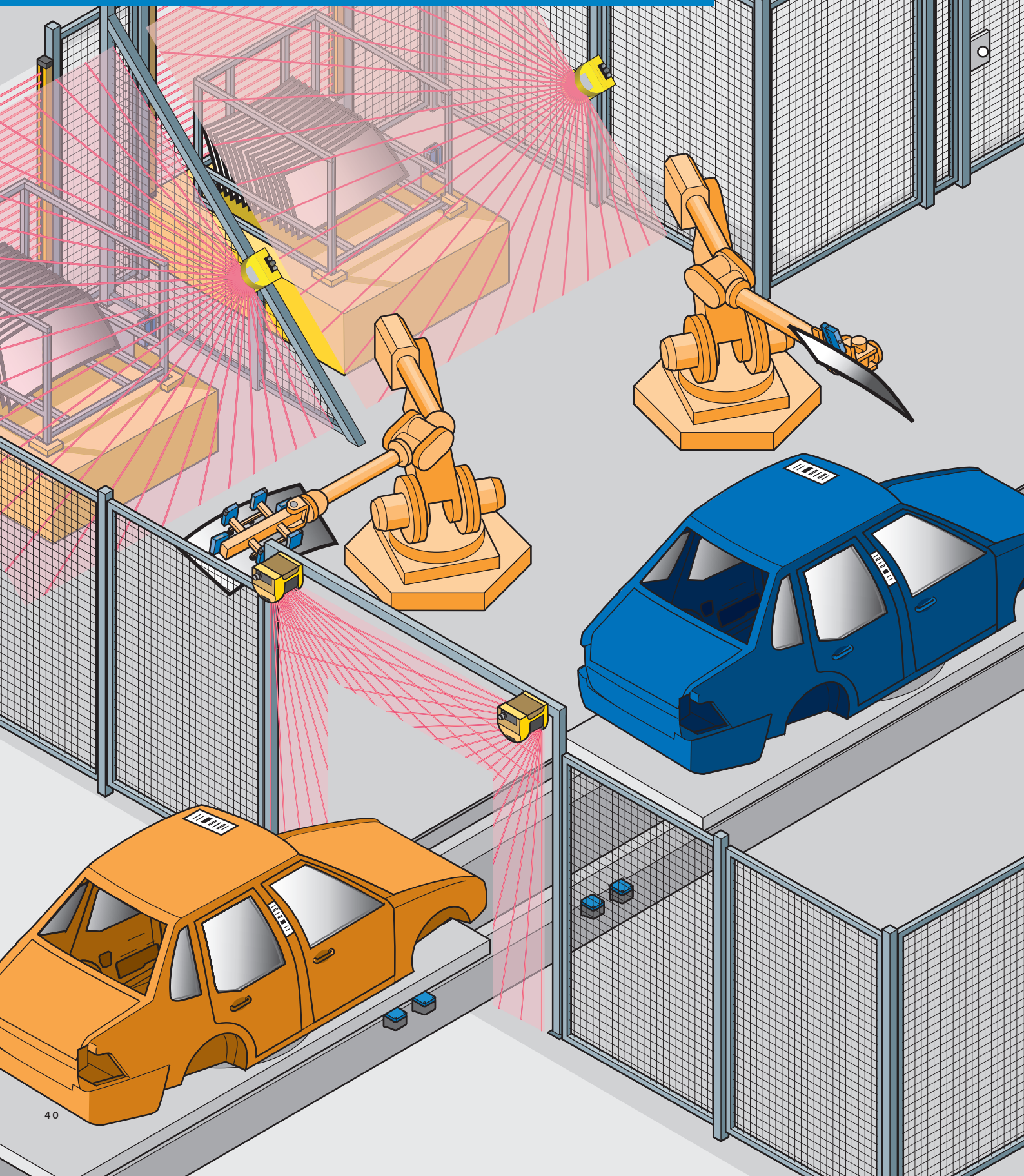


Компактный считыватель штрих-кодов CLV450 идентифицирует кузов автомобиля перед сборкой. Данный считыватель кодов предназначен для работы на большом расстоянии. Он также обладает функцией динамической настройки фокуса.

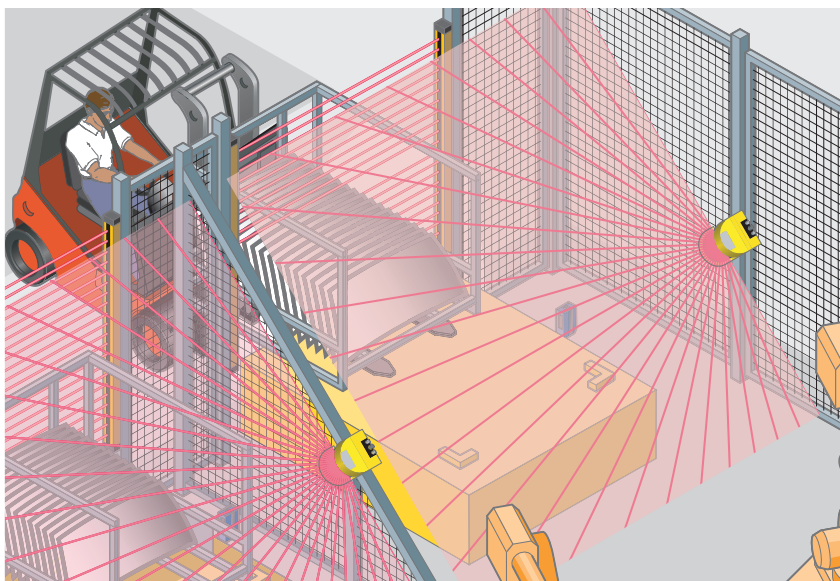


С помощью ручного сканера кодов IT5620 считывается информация о дальнейшем оснащении кузова. Эти данные по беспроводной линии связи передаются на базовую станцию ST2020 и затем на центральный компьютер.

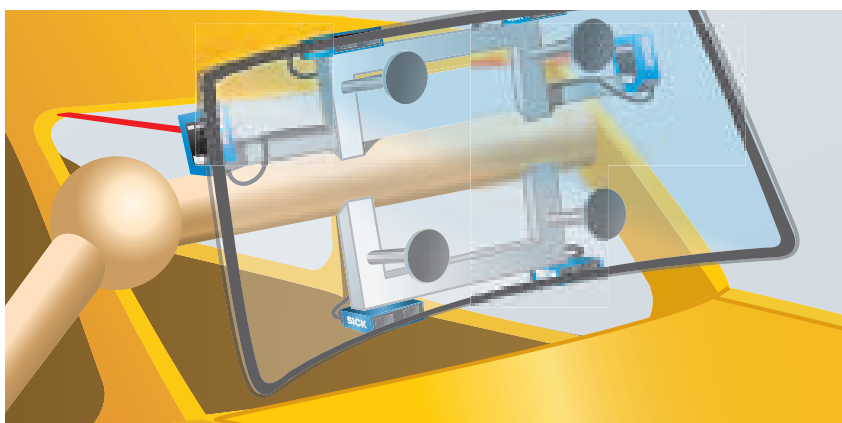
Сборочный цех, участок № 2:
Защита доступа к сборочному участку,
контроль положения лобового и заднего стекол



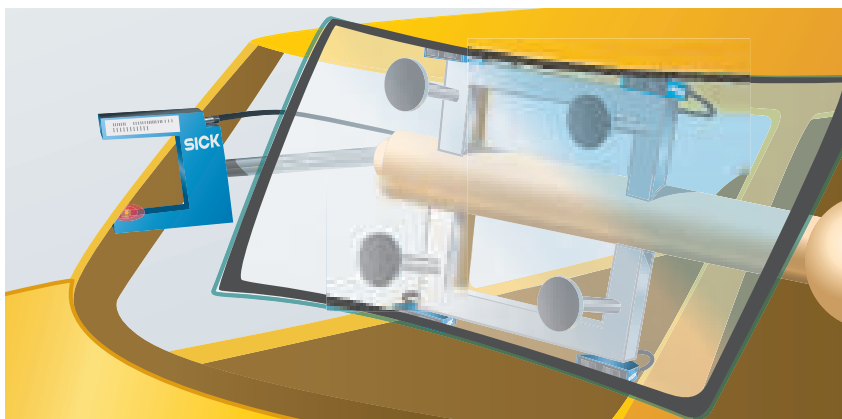
Зона разгрузки стеллажа расположена напротив роутингованной ячейки, доступ к которой ограничивает завеса С4000. При замене стеллажа или при пересечении лучей световой завесы человеком происходит принудительная остановка робота. Тем не менее, чтобы при замене стеллажа робот мог продолжить работу на другом участке, завеса С4000 объединена с другим защитным устройством. Одновременно с проникновением объекта через световую завесу включается защитный лазерный сканер S3000, расположенный за зоной разгрузки и принимающий функцию защиты на себя. Если лучи лазерного сканера S3000 также прерываются, то робот останавливается. Световая завеса С4000 и лазерный сканер S3000 взаимосвязаны.



Робот захватывает лобовое стекло со стеллажа, при этом точность положения захватывающего устройства контролируется четырьмя фотоэлектрическими датчиками WT24. Захватывающее устройство расположено правильно, если все четыре датчика обнаружили черное покрытие по краю стекла. Затем для установки стекла робот перемещается в приблизительное положение над кузовом автомобиля. Захватывающее устройство перемещается по направлению к месту установки стекла до тех пор, пока два датчика расстояния OD100 не обнаружат край кузова и не зафиксируют одинаковое расстояние до него. Таким образом, определяются координаты X, Y и Z руки робота относительно кузова. Эти координаты сохраняются в памяти контролера. После этого стекло аккуратно устанавливается на место.



Щелевой датчик WF100 выполняет ту же функцию, что и два датчика расстояния OD100 (см. выше). Для определения точной позиции с помощью этого датчика осуществляется приближение к двум специальным точкам в предназначенном для установки стекла вырезе кузова, и, таким образом, определяются координаты X, Y и Z руки робота относительно кузова.

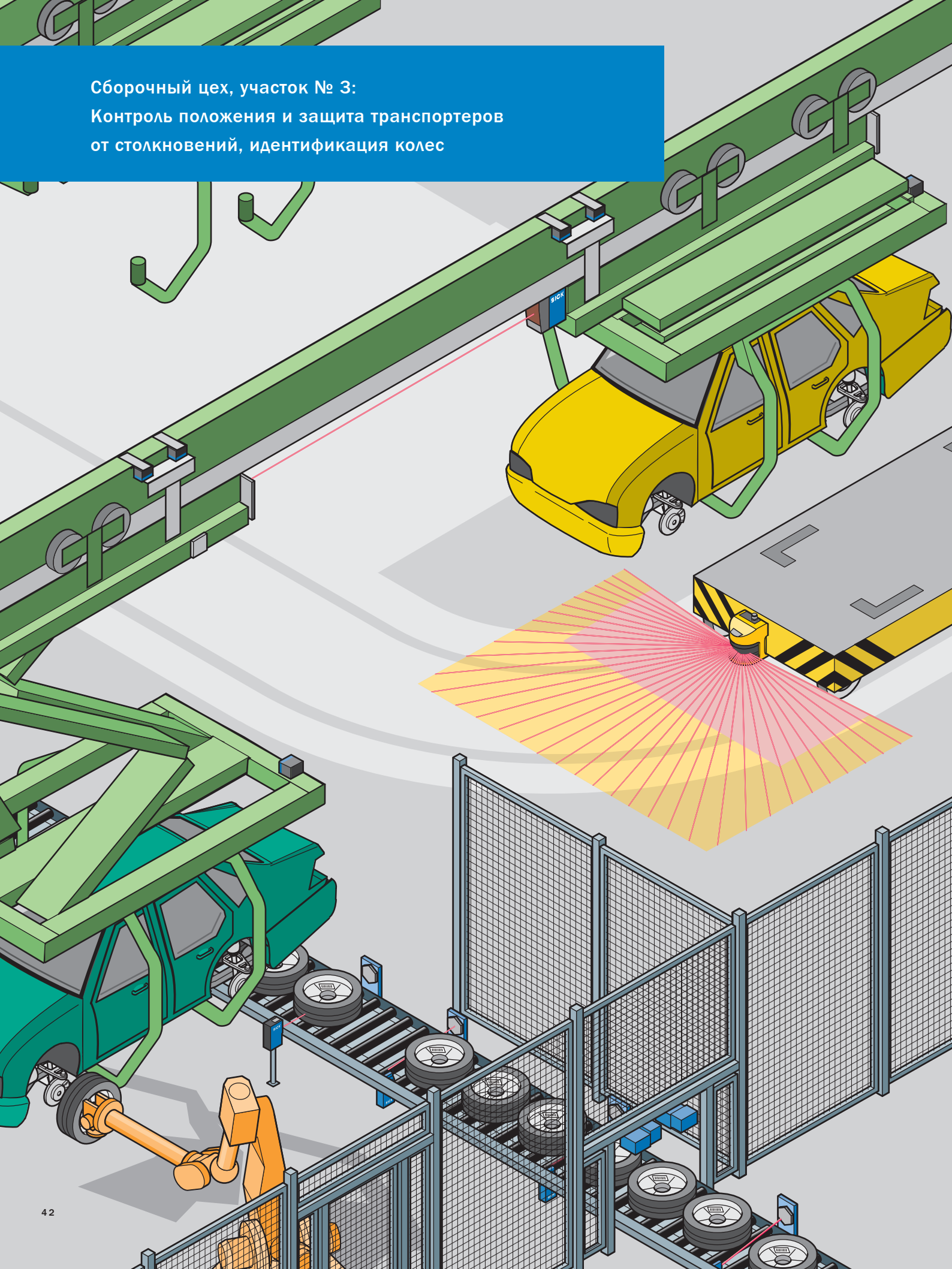


Щелевой датчик WF100 выполняет ту же функцию, что и два датчика расстояния OD100 (см. выше). Для определения точной позиции с помощью этого датчика осуществляется приближение к двум специальным точкам в предназначенном для установки стекла вырезе кузова, и, таким образом, определяются координаты X, Y и Z руки робота относительно кузова.

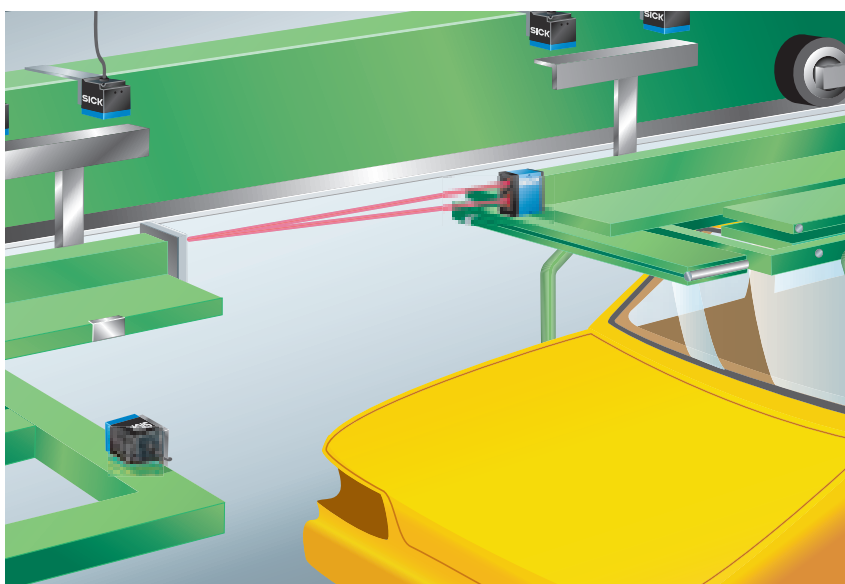
Таким образом, для перемещения скида с кузовом не требуется подавать дополнительных сигналов. Потребность в открывающихся в обе стороны дверях отсутствует, так как защитные зоны, создаваемые сканерами S3000 по бокам транспортировочной дорожки, всегда включены. Проникновение человека через любую из этих зон приводит к незамедлительной остановке транспортировочной дорожки и робота.



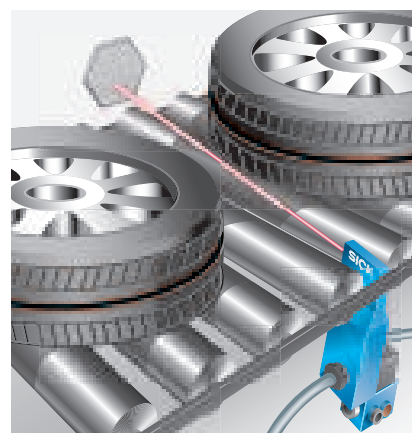
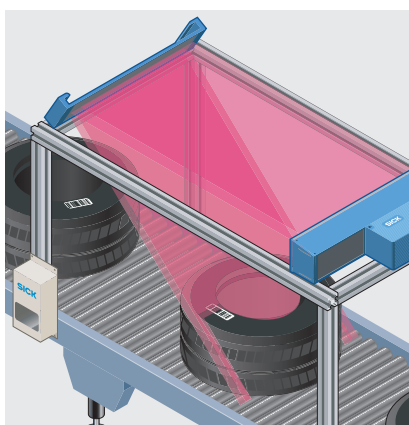
Сборочный цех, участок № 3:
Контроль положения и защита транспортеров
от столкновений, идентификация колес



Индуктивные бесконтактные датчики, установленные на верхней направляющей подвисяного конвейера, предназначены для точного позиционирования подъемника при установке колес на автомобиль. Датчики расстояния DS60 обеспечивают надлежащее расстояние между автомобилями, подвешенными на подъемниках. Эти датчики измеряют относительное расстояние: предотвращение столкновений. Система обладает двумя контрольными точками, расположенными на определенном расстоянии друг от друга. При достижении контрольной точки 1 транспортёр с подвешенным на нем автомобилем переключается в режим замедленного движения и останавливается при достижении контрольной точки 2. Если подъемник закрыт, то цепь индуктивного бесконтактного датчика IQ40, установленного на нем, замкнута, наличие этого сигнала означает разрешение на удаление подвешенного автомобиля из сборочной ячейки.



Камера ICR890 идентифицирует тип покрышек перед их отправкой на склад или перед сборкой колес. Штрих-код наносится на борт покрышки, поэтому после установки покрышки на колесо его не видно. Идентификация обеспечивает надлежащую сортировку покрышек и гарантирует установку на колеса покрышек требуемого типа. В целях контроля качества информация, считываемая с покрышки, может сохраняться на центральном компьютере.



Фотоэлектрические датчики с отражателем WLR1 контролируют подачу колес к сборочной станции. Данные устройства предназначены специально для конвейерных накопителей. Датчики оснащены электромагнитными клапанами. Конвейер разделен на сегменты, в конце каждого сегмента установлен датчик WLR1 с установленным напротив отражателем. Внутренняя логика устройств обеспечивает управляемое перемещение изделий, так что движение колес начинается и заканчивается в определенных сегментах конвейера.



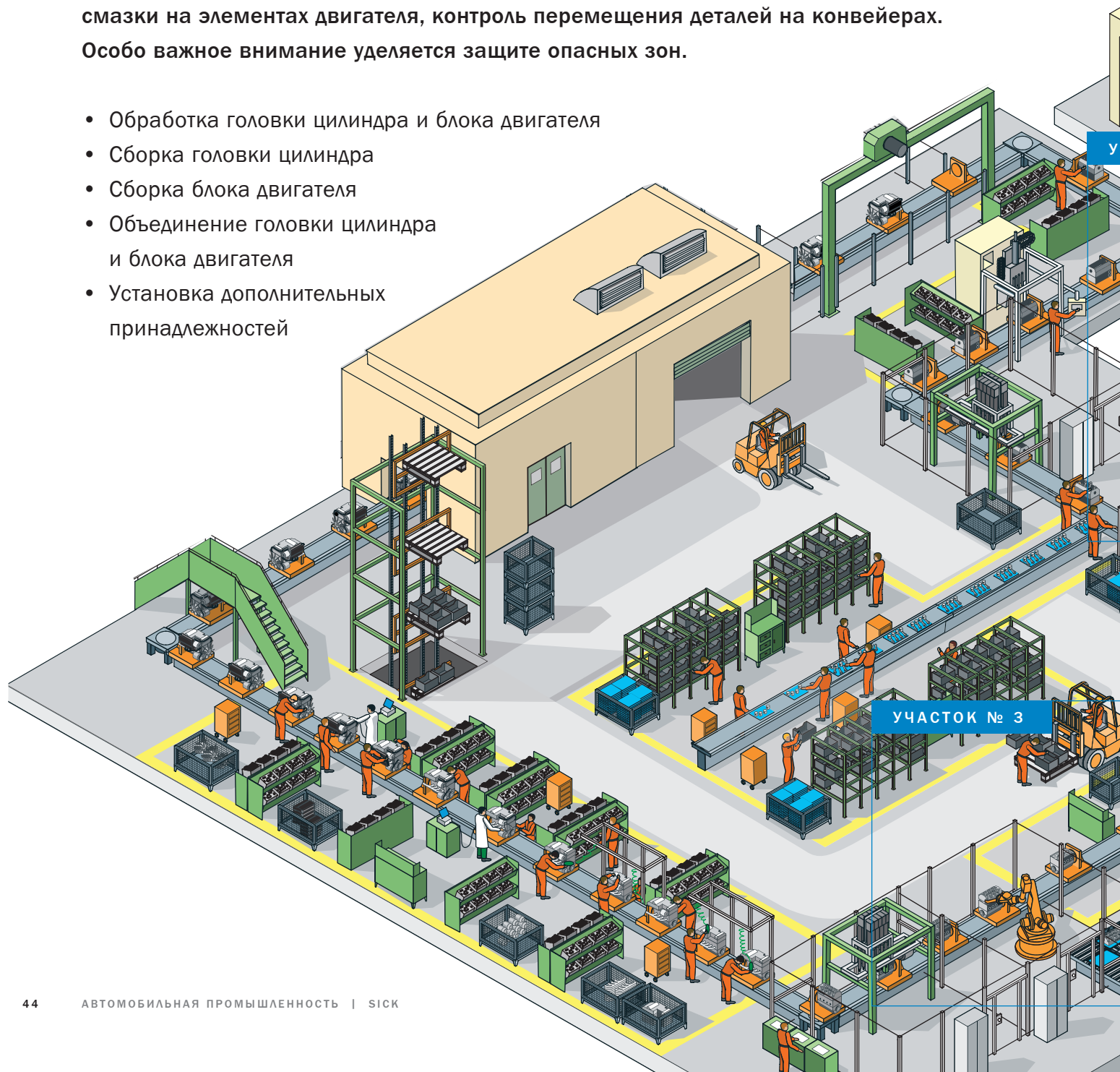
Всенаправленная система считывания штрих-кодов OPS290 идентифицирует тип колес перед автоматической сборкой и обеспечивает этим установку на автомобиль колес с покрышками требуемого типа. Система состоит из двух считывателей штрих-кодов с автофокусировкой и поворот-

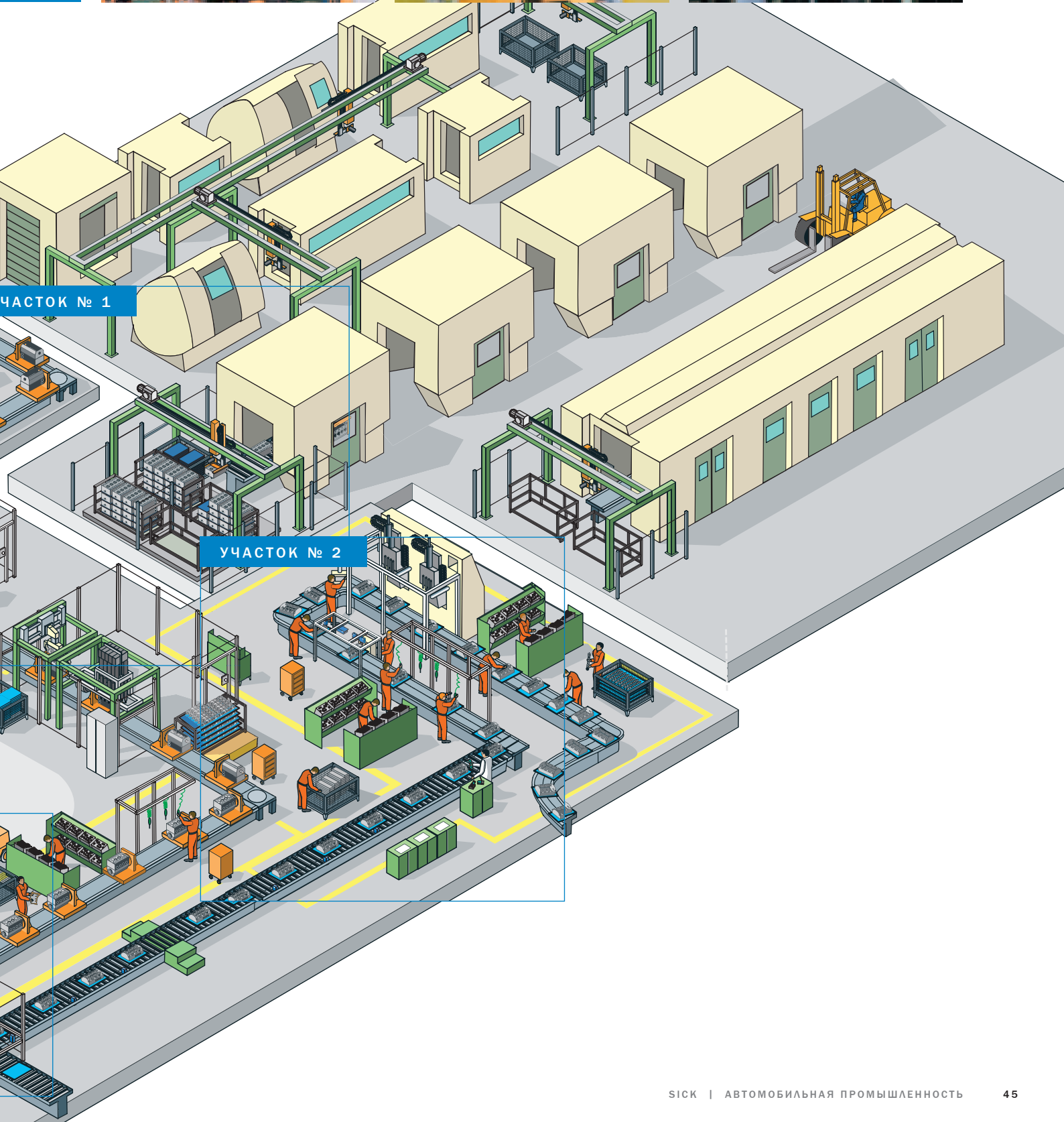
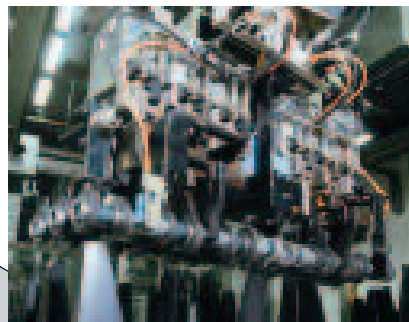
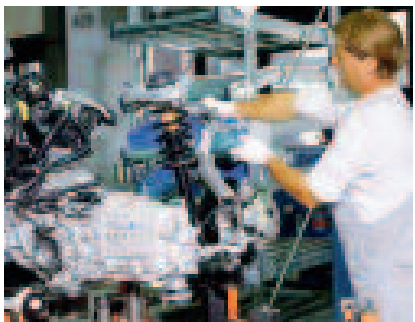
ным зеркалом CLV490 и контролера OTC (Omni Tracking Controller — контроллер обработки всенаправленных изображений). Над перемещающимся объектом создаются два пересекающихся лазерных луча, обеспечивающих надежное распознавание штрих-кода независимо от его расположения.

4. Производство двигателей и коробок передач: сенсорные решения SICK обеспечивают точность и безопасность

Гарантируя надлежащую компоновку двигателя, датчики SICK осуществляют мониторинг, контроль и обеспечение безопасности на всех стадиях производства. Например, контроль наличия деталей, управление погрузочными роботами, контроль уровня смазки на элементах двигателя, контроль перемещения деталей на конвейерах. Особо важное внимание уделяется защите опасных зон.

- Обработка головки цилиндра и блока двигателя
- Сборка головки цилиндра
- Сборка блока двигателя
- Объединение головки цилиндра и блока двигателя
- Установка дополнительных принадлежностей

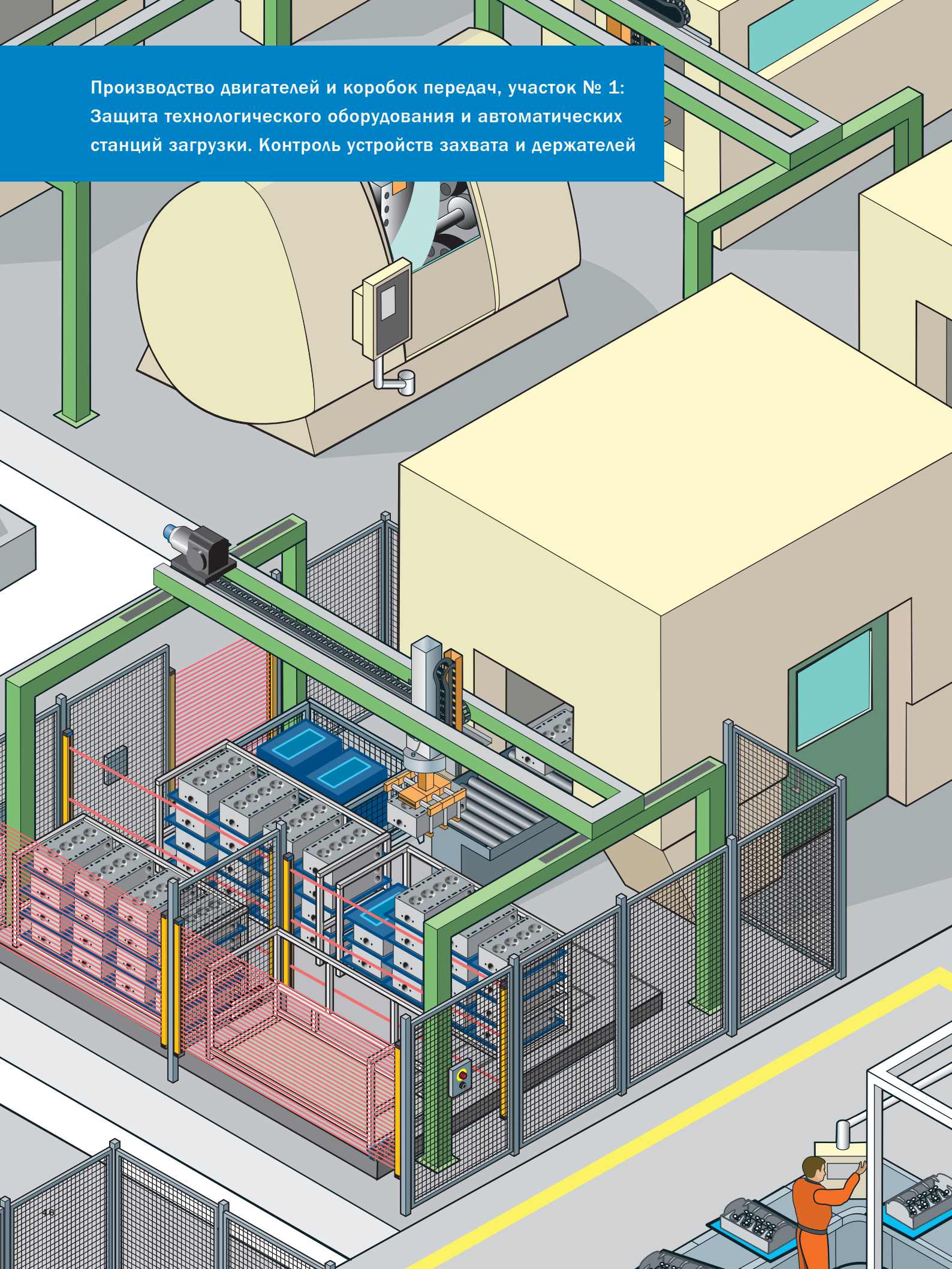




УЧАСТОК № 1

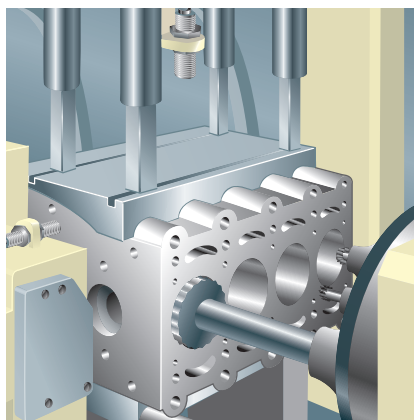
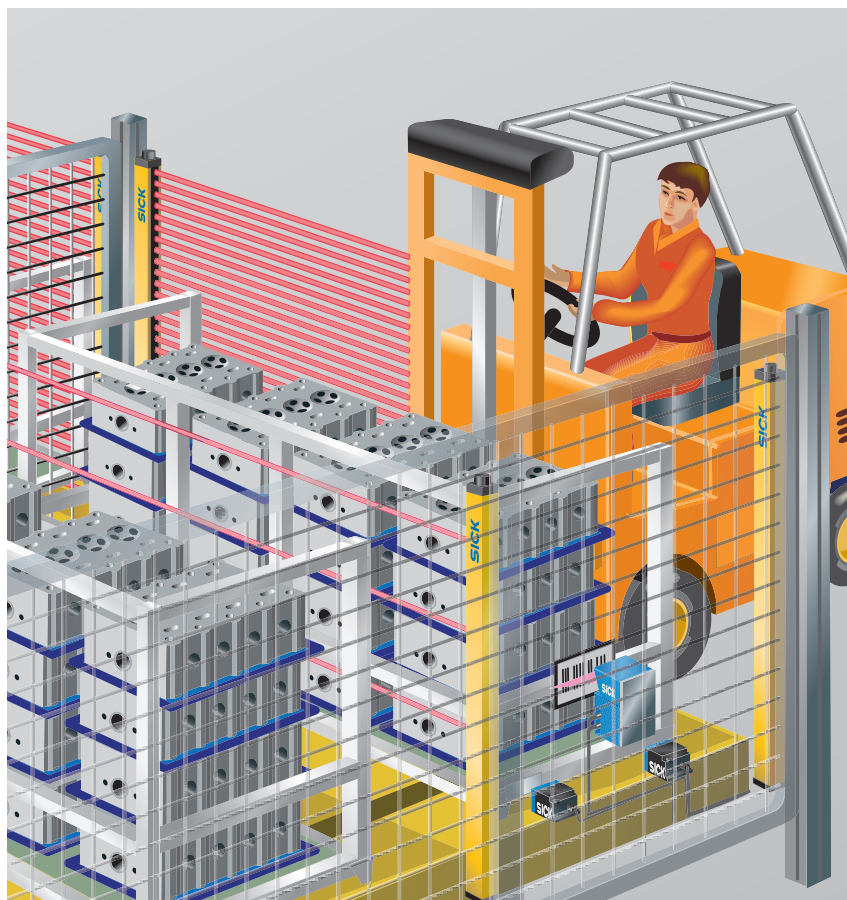
УЧАСТОК № 2

Производство двигателей и коробок передач, участок № 1:
Защита технологического оборудования и автоматических
станций загрузки. Контроль устройств захвата и держателей



Доступ людей в загрузочную станцию перед линией механической обработки контролируется световой завесой C4000 и многолучевым барьером M4000. Работа обоих устройств взаимосвязана. При установке на станцию пустой или заполненного деталями стеллажа прерываются лучи световой завесы C4000, в этом случае защитные функции перенимает на себя многолучевой барьер M4000: порталный робот будет продолжать работу. Робот остановится только в случае, если лучи барьера M4000 тоже прервутся. После замены стеллажа функция защиты вновь возвращается к световой завесе C4000. Теперь стойка может пересекать лучи барьера M4000 без остановки порталного робота. Эти защитные устройства могут быть подключены через логический контроллер или интерфейсный модуль серии UE.

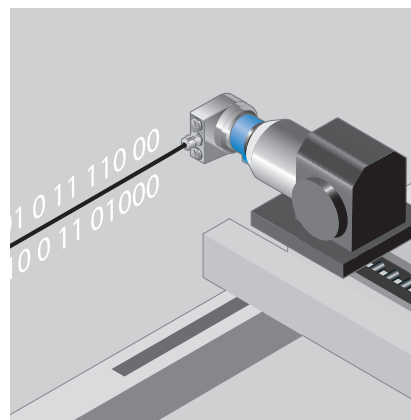
Два индуктивных датчика IQ40 контролируют наличие в загрузочной станции стеллажа с деталями. Считыватель штрих-кодов CLV490 передает данные об обрабатываемых головках блока цилиндров центральному компьютеру.



Индуктивный датчик IM18 контролирует наличие детали и подает устройству управления обрабатывающим станком сигнал готовности. Бесконтактный датчик IM30 (вверху в центре) сигнализирует об открытом положении зажимного приспособления для извлечения обработанной головки блока цилиндров.

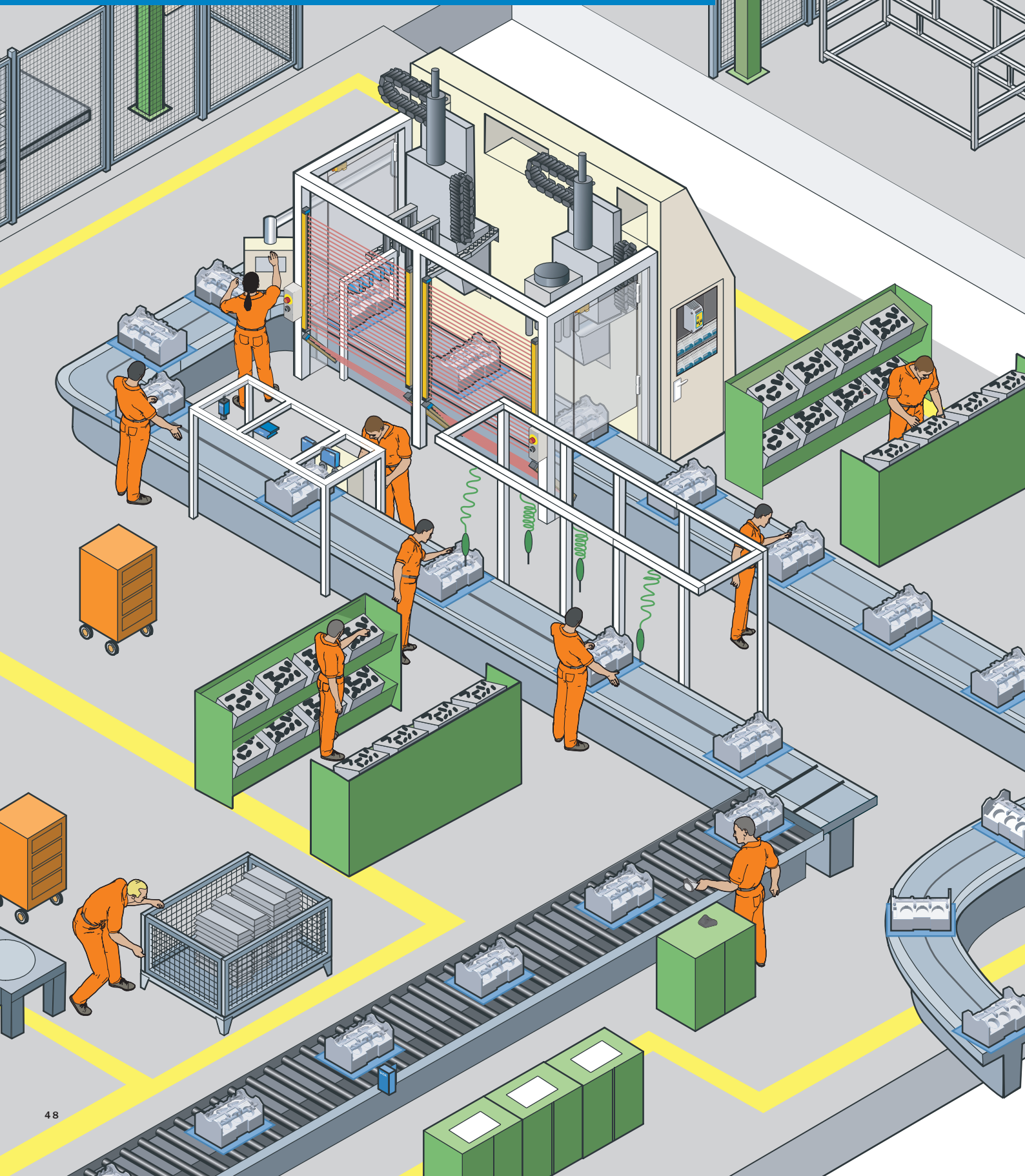


Электромеханический выключатель i16 контролирует доступ через раздвижную дверцу закрытого обрабатывающего станка. При открытии дверцы станок немедленно отключается. Станки с длительным временем остановки оснащаются электромеханическими выключателями с устройствами блокировки, например, выключателями i100. Электромеханические выключатели блокируют открытие двери до полной остановки станка.

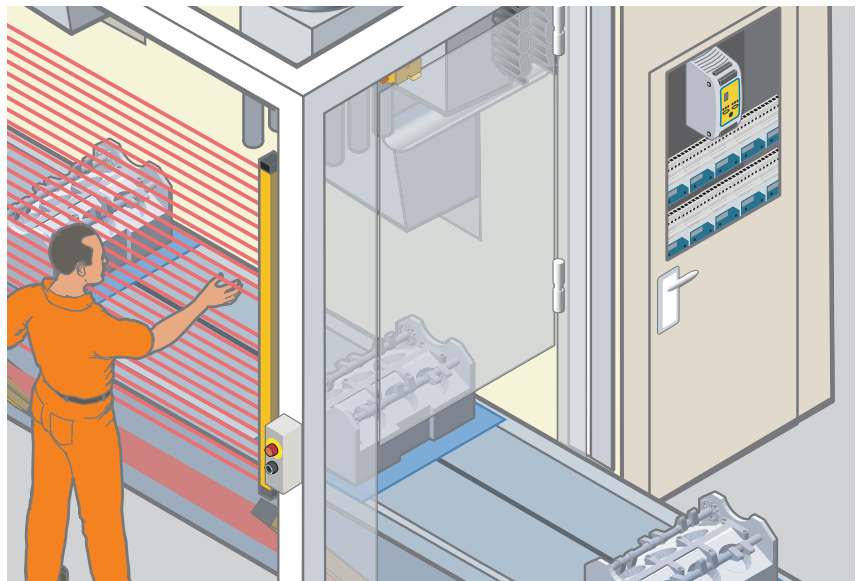


Многооборотный абсолютный энкодер серии АТМ определяет горизонтальное положение подъемного механизма и пересылает эту информацию системе управления. Энкодер может подключаться к системе управления через различные интерфейсы (SSI, RS 422, Profibus, DeviceNet, CANopen)

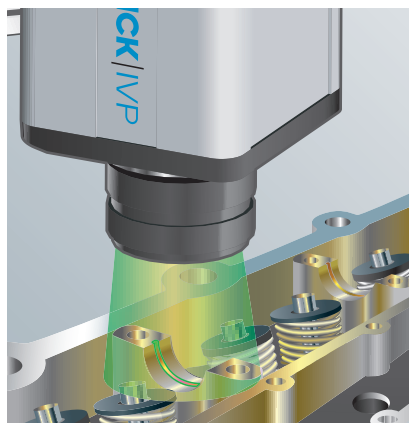
Производство двигателей и коробок передач, участок № 2:
Защита опасных зон вокруг сборочных роботов. Контроль наличия смазки и идентификация компонентов в целях контроля качества



Защита опасных участков «роботизированной станции» (загрузочно-разгрузочный робот) осуществляется с помощью световых завес C4000. Тем не менее, человек может находиться непосредственно за установленной вертикально световой завесой. В этой ситуации для защиты используется другая, более короткая световая завеса, расположенная горизонтально под вертикально установленной световой завесой. Обе световые завесы соединены последовательно (каскадное соединение): вертикальная завеса C4000 является ведущей, горизонтальная - ведомой. Любое проникновение в защищаемую зону вызывает остановку робота. Управление безопасностью всей установки осуществляется контроллером UE470. Кнопки аварийной остановки, устройства блокировки и световые завесы подключены непосредственно к UE470, который также управляет прессом посредством сигналов перемещения в верхнюю и нижнюю точки. В контроллере UE470 сохранены многочисленные программы, необходимые для управления различными процессами. Выбор программы осуществляется соответствующим переключателем. Этот переключатель также используется для выбора функций защиты для конкретного процесса. Использование контроллера UE470 устраняет необходимость подключения множества реле защиты к шкафу управления. Это уменьшает расходы на сборку, монтаж и ввод в эксплуатацию.

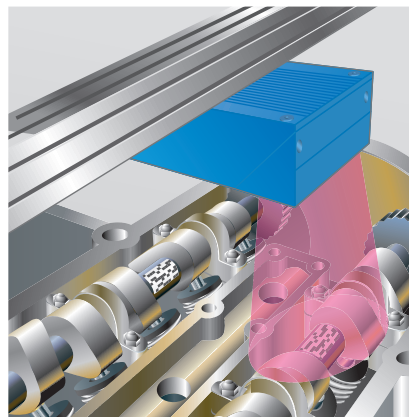


Промышленная видеокамера IVC-2D проверяет наличие смазки в канавке вкладыша подшипника. Эта смазка поступает к подшипникам при первом пуске двигателя. Если камера IVC обнаруживает отсутствие смазки, она подает соответствующий сигнал.

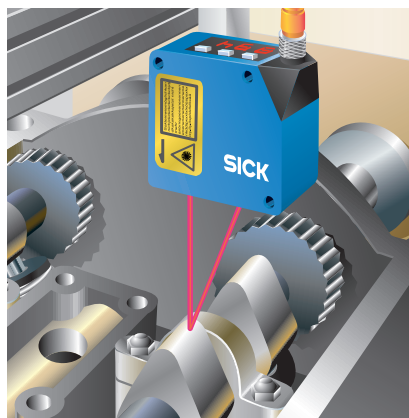


В процессе сборки на головку блока цилиндров наносится смазка. Эта смазка используется при первом пуске двигателя. Люминесцентный датчик LUT3 контролирует наличие смазки. Он испускает ультрафиолетовый свет, заставляющий люминофоры, содержащиеся в смазке, светиться в видимом спектре, который и фиксируется датчиком. Если смазка отсутствует, то транспортировка головки блока цилиндров для дальнейшей обработки блокируется.

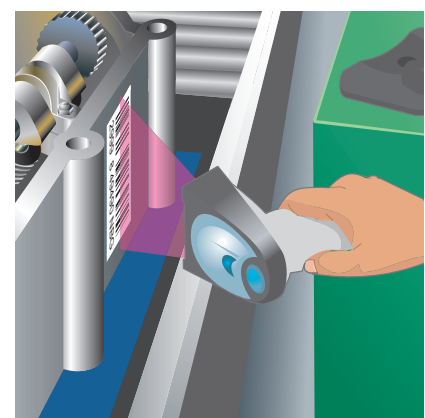
Считыватель кодов ICR850 считывает двумерный код на распределительном валу, чтобы убедиться, что установлен распределительный вал требуемого типа. Устройство пересылает полученные данные центральному компьютеру, осуществляющему контроль качества.



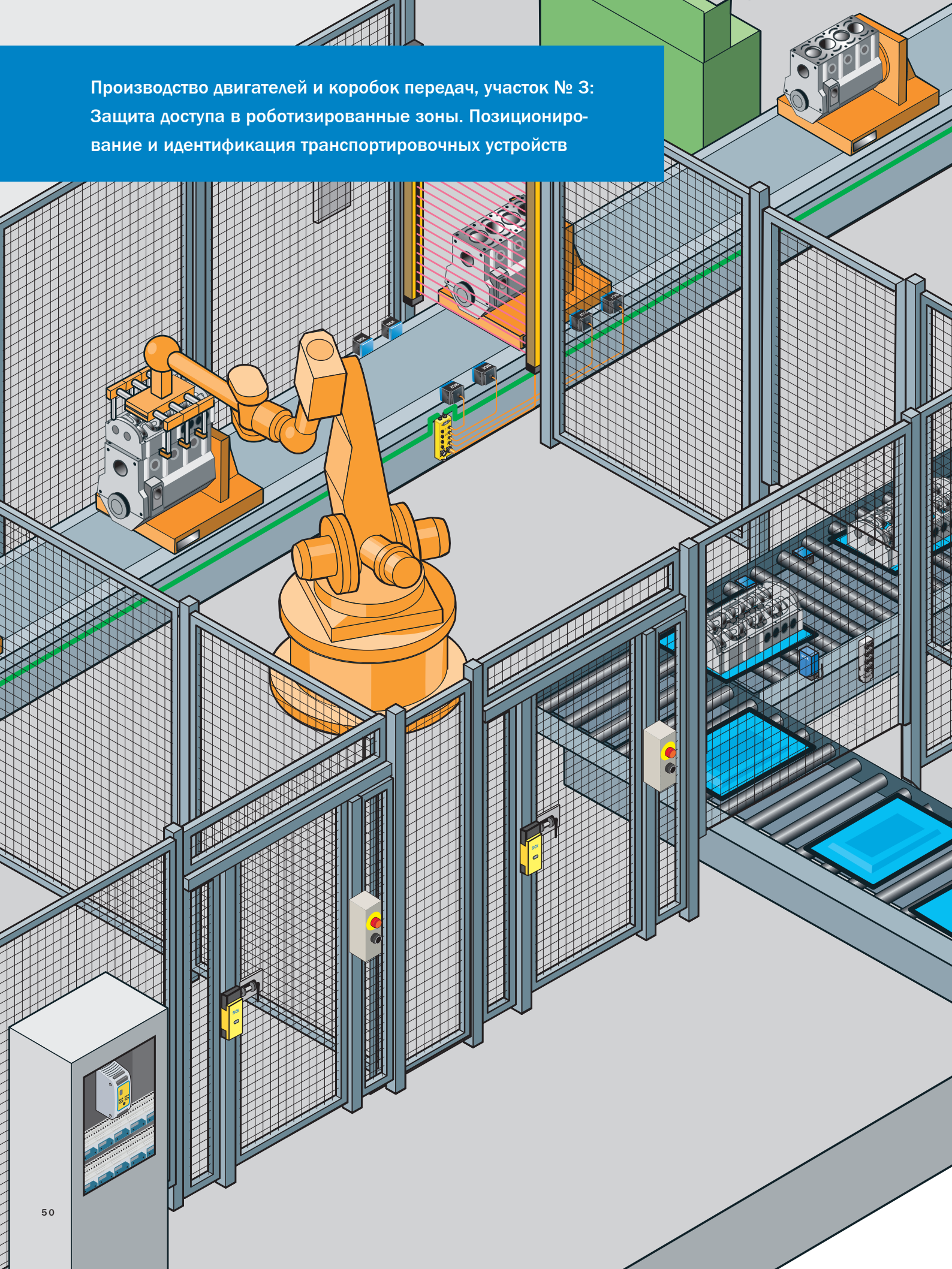
Датчик расстояния OD100 проверяет правильность положения распределительного вала перед установкой приводной цепи.



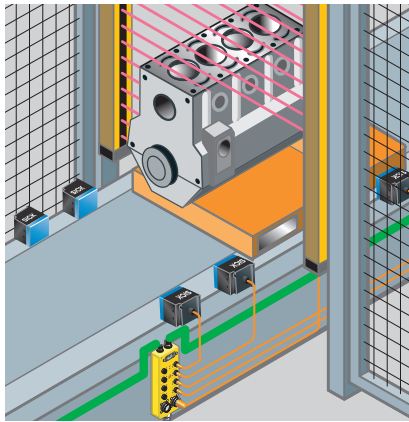
Сведения о полностью собранной головке блока цилиндров, полученные с помощью ручного считывателя IT5620, по беспроводной сети связи (станция ST2020) передаются в систему контроля качества.



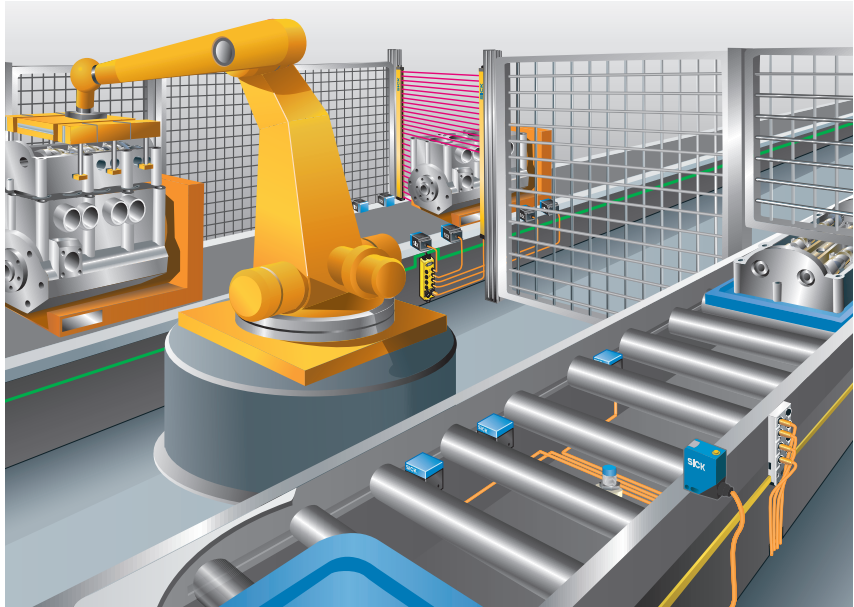
Производство двигателей и коробок передач, участок № 3:
Защита доступа в роботизированные зоны. Позиционирование и идентификация транспортировочных устройств



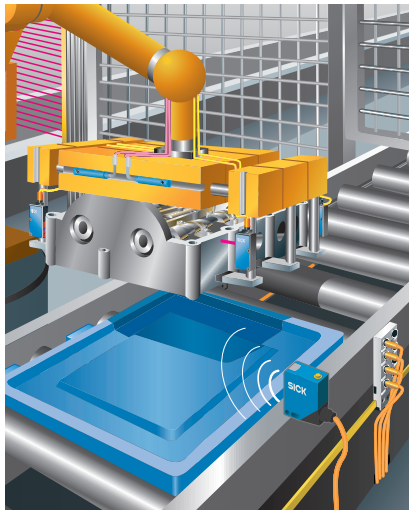
Защитная световая завеса S4000 контролирует зону, через которую материалы подаются в сборочную ячейку. Четыре индуктивных бесконтактных датчика IQ40 используются для распознавания объекта. Они расположены таким образом, чтобы обеспечивать перемещение транспортировочного устройства с двигателем без прерывания работы робота. Тем не менее, если световая завеса S4000 обнаружит проникновение в ячейку человека, система немедленно остановится.



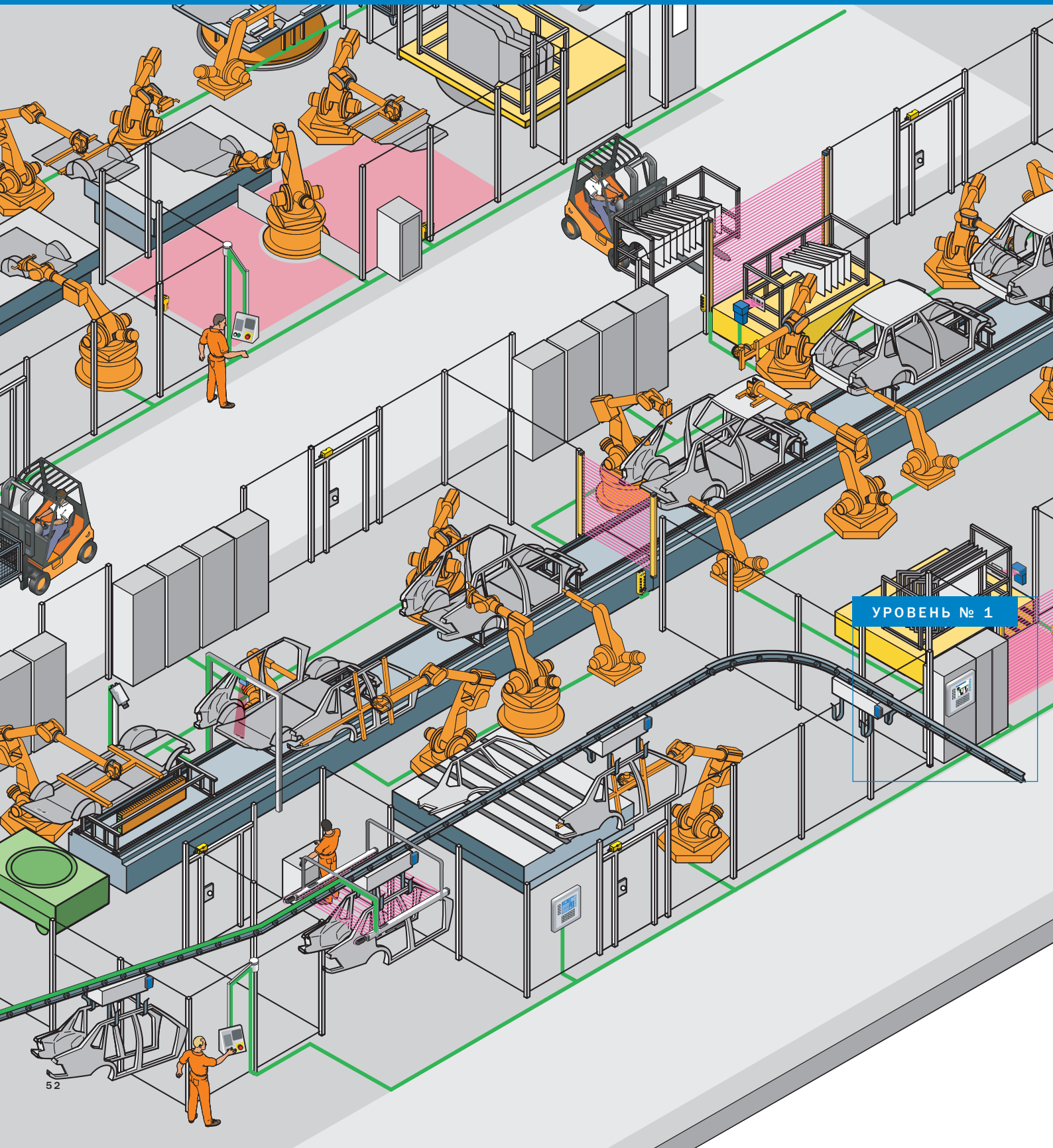
Головка блока цилиндров подается в сборочную ячейку на транспортировочном устройстве. Управление конвейером осуществляется по сигналу трех индуктивных датчиков, фиксирующих положение транспортировочного устройства: транспортировочное устройство останавливается при достижении передаточной станции.



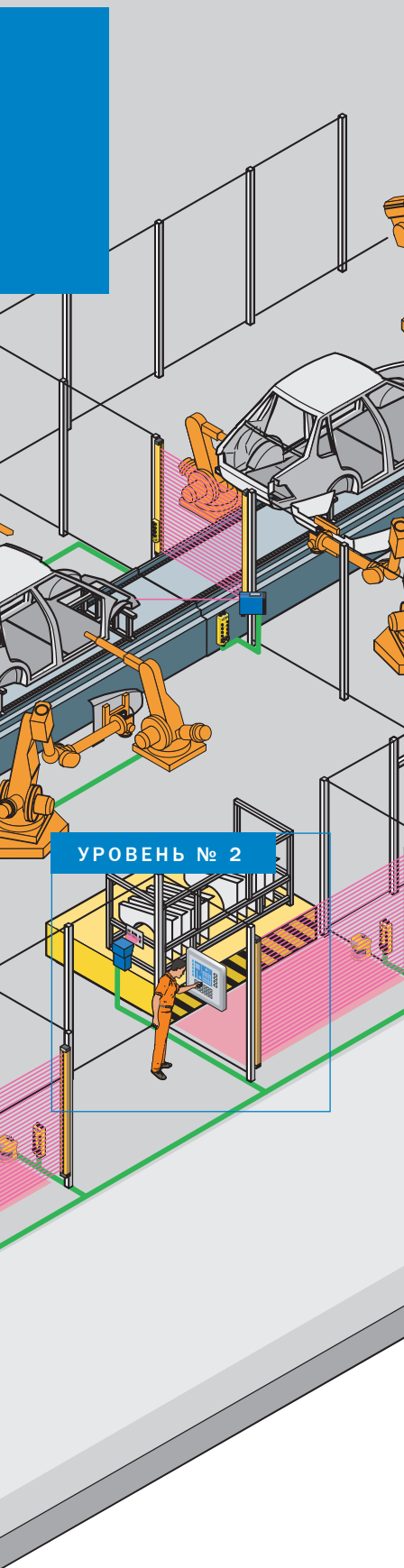
Ультразвуковой датчик UC12 контролирует наличие головки блока цилиндров. Головка захватывается роботом и устанавливается на блок цилиндров. Четыре бинарных датчика, фотоэлектрический и три индуктивных (см. выше) подключены через полевой интерфейсный модуль AS interface к шине связи первого уровня (Actuator Sensor Interface = полевая шина нижнего уровня).



Сетевые технологии:
интеграция полевых шин,
независимо от платформ и систем



УРОВЕНЬ № 1



Совместимость со всеми типами шин

Компания SICK, поставляя продукцию по принципу «все из одних рук», занимает нейтральную позицию в спорах об интеграции полевых шин. Датчики SICK можно подключить практически к любой из полевых шин: PROFIBUS и PROFI-safe, AS-Interface и AS-Interface Safety at Work, DeviceNet и DeviceNet Safety, а также Ethernet.

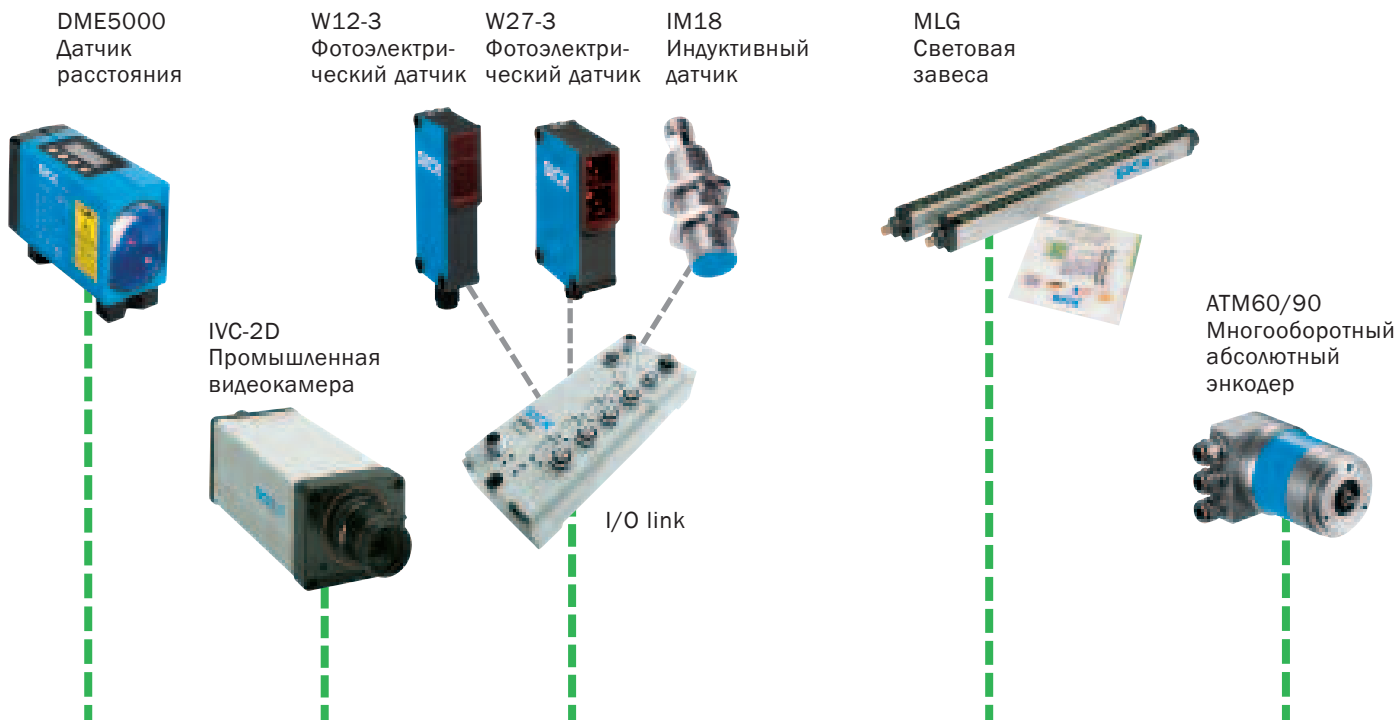
Продукция SICK также отличается не только простотой подключения, но и полным спектром функций автоматизации. Помимо интеграции датчиков в системы AS-Interface и DeviceNet возможно индивидуально настраиваемое управление. Это позволяет создавать гибкие, экономичные и полностью готовые к применению «бесшовные» решения по автоматизации.

Способ интеграции определяется потребителем. Для каждого конкретного случая технологии полевых шин предоставляют какие-либо преимущества, например меньшее количество требуемого оборудования, более простое проектирование системы благодаря модульной конструкции полевой шины или оптимизация технического обслуживания установки благодаря уменьшению разнообразия используемых устройств, дистанционное управление, диагностика и загрузка параметров.



Промышленные датчики SICK, системы промышленной безопасности и автоматической идентификации могут использоваться практически на всех системных платформах.

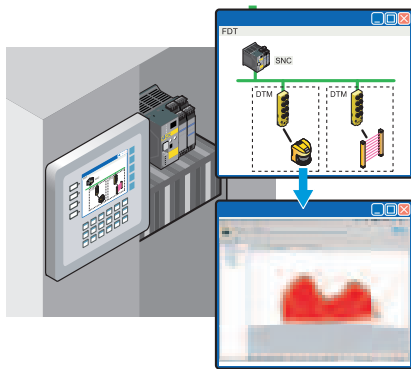
Все функции, интегрированные в контроллер, основаны на международных стандартах, что позволяет каждому решению соответствовать требованиям будущего.



Соединительный модуль для считывателя штрих-кодов CDM400

- PROFIBUS, PROFI-safe
- PROFINET
- DeviceNet, DeviceNet Safety
- Ethernet, Ethernet/IP
- AS-i, AS-i Safety at Work
- Сетевой сканер SICK CAN





SNC
Сетевой контроллер безопасности

Технология FDT/DTM

- Стандартизированное "руководство по стилю": различные средства могут использоваться одинаковым образом.
- Централизованное хранение данных: конфигурационные данные от устройств различных производителей и механизмы управления типом устройств (DTM) хранятся в инструментарии полевого устройства (FDT).
- Единая точка доступа: соединения с полевыми устройствами устанавливает только FDT.

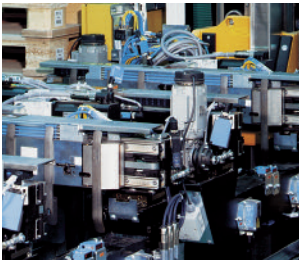
OPC-сервер

- Проверка состояния и выполнение диагностики непосредственно с помощью человеко-машинного интерфейса (HMI) и сети связи компании.
- Дистанционное управление из любого места, в том числе непосредственно из защищаемой зоны.
- Управление информацией: централизованное хранение резервных копий конфигурационных данных.
- Active-X позволяет отобразить защищаемую зону с помощью OPC-клиента всего несколькими щелчками мыши.

КОМПЕТЕНТНОСТЬ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ

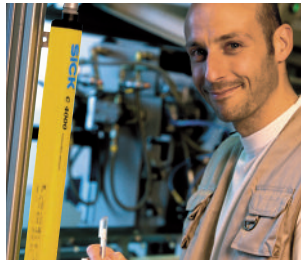
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДАТЧИКИ

Полнота спектра предлагаемых датчиков позволяет подобрать устройства для решения любых задач автоматизации. Даже в самых жестких условиях эксплуатации обеспечивается надежное обнаружение, подсчет и позиционирование объектов независимо от формы, положения и качества обработки поверхности, точное срабатывание обеспечивает технология pin-point.



СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Комплексная защита персонала и оборудования. SICK разрабатывает и производит передовые продукты для защиты в опасных зонах и помещениях, а также для защиты точек доступа. Предоставляя услуги, включающие в себя все аспекты обеспечения безопасности и защиты оборудования, SICK задает новый уровень стандартов безопасности.



АВТОМАТИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

В задачах, касающихся идентификации, перемещения, классификации или измерения объема инновационные системы автоматической идентификации и лазерные системы измерений доказали свою высокую надежность даже при малом времени производственного цикла. Они соответствуют требованиям новейших стандартов и могут быть просто и быстро интегрированы в любую производственную систему или стороннее программное приложение.



АНАЛИЗАТОРЫ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА

Управление системой, контроль эталонных значений, оптимизация управления процессами и контроль перемещений материалов – средства анализа и управления процессами от SICK MAINAK задают технологические стандарты и стандарты качества в этих сферах применения.



Международная компания с дочерними компаниями в следующих странах:

Австрия
Австралия
Бельгия/Люксембург
Бразилия
Великобритания
Германия
Дания
Индия
Испания
Италия
Китай
Корея
Нидерланды
Норвегия
Польша
Россия
Словения
Сингапур

США/Канада/Мексика
Тайвань
Турция
Финляндия
Франция
Чехия
Швейцария
Швеция
Япония

Полные адреса дочерних компаний и других представителей и учреждений компании в разных странах можно найти по адресу www.sick.com