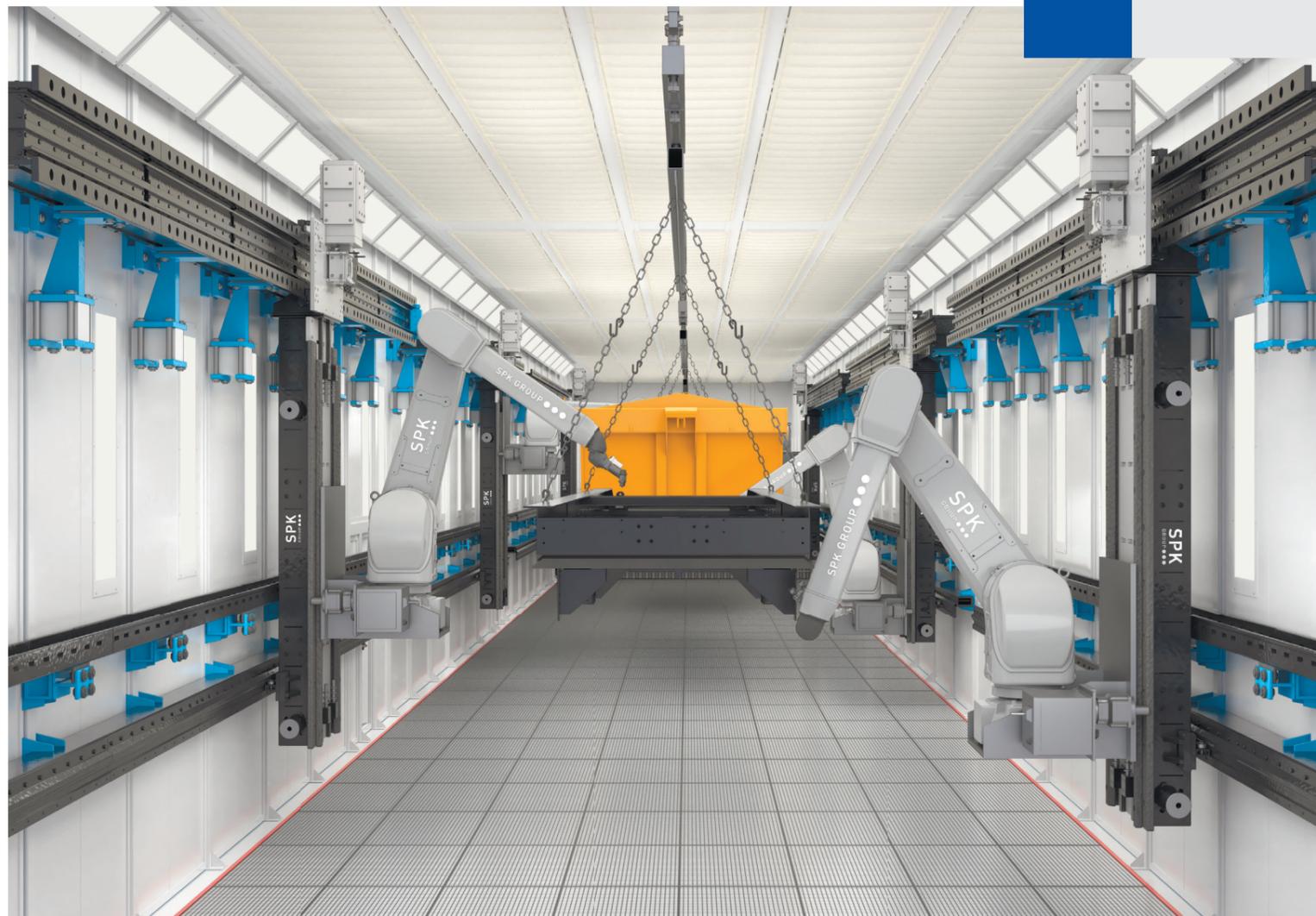


## PAINT TECHNOLOGY SOLUTIONS



**Роботизированные  
комплексы нанесения  
покрытий**

## Окраска статичных изделий



### Боковое расположение роботов в окрасочной камере

Данная концепция применима в случае окраски крупных изделий, которые перемещаются по линии окраски на напольных транспортных системах, в отдельных случаях на подвесных конвейерах. Примеры изделий: самосвальные платформы, кузова и рамы спецтехники, ж/д вагоны грузовые/пассажирские различных типов, кузова и каркасы автобусов и трамваев, крупногабаритное емкостное оборудование, крупные изделия для авиакосмической индустрии, для ВПК, и т.п.

Состав комплекса:

- Окрасочная камера с приточно-вытяжной вентиляцией;
- Транспортная система подвесная/напольная для перемещения изделий;
- Окрасочные роботы (2 - 4 шт);
- Система линейного перемещения роботов — одно-/двухосевая;
- Система распознавания и позиционирования изделий в рабочей зоне робота;
- Система безопасности комплекса;
- Комплекс оборудования для автоматической подготовки, подачи, смешения и нанесения ЛКМ;
- Централизованная система управления окрасочным комплексом SPK-PaintManager.

В зависимости от комплектации и геометрии окрашиваемого изделия комплекс оборудования позволяет автоматически окрашивать 80-100% поверхности.

### Портальное расположение роботов в окрасочной камере

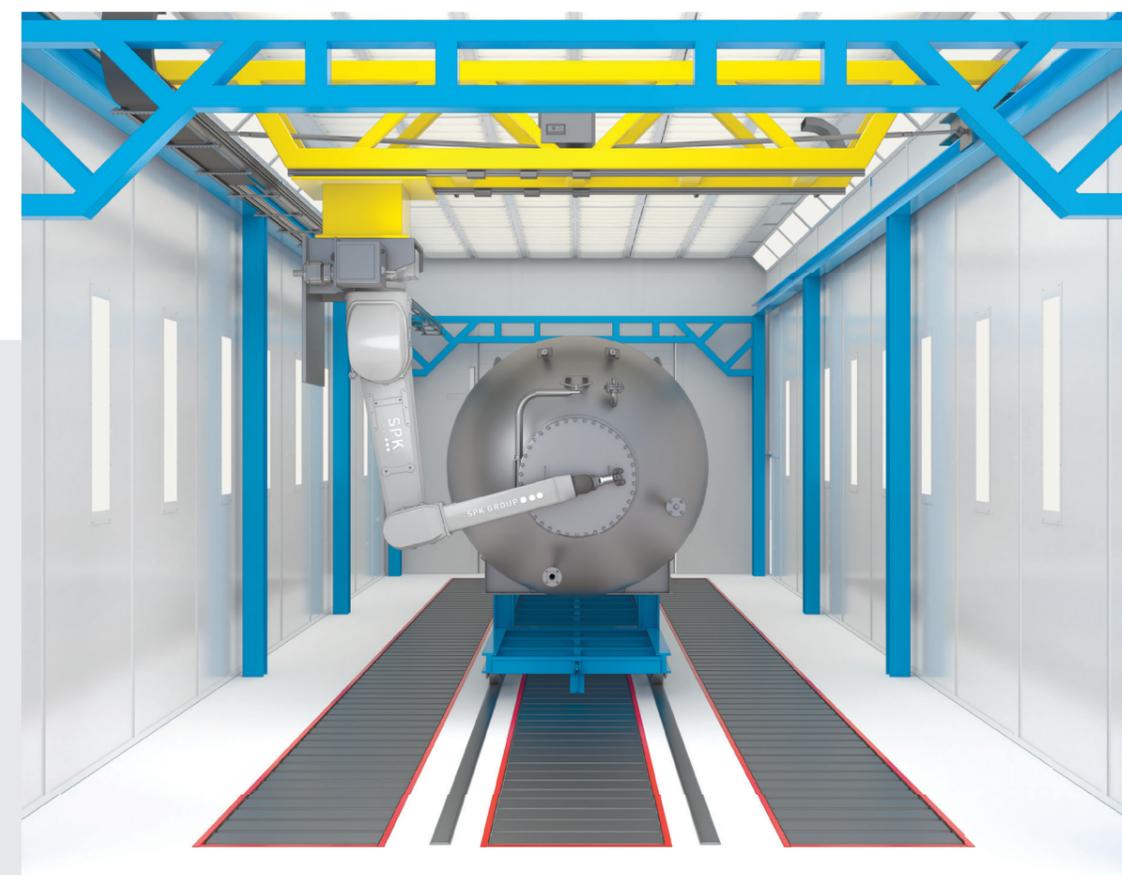
Для этой концепции допустимо применять одного окрасочного робота, т.к. он имеет доступ ко всем видовым поверхностям изделия.

Состав комплекса:

- Окрасочная камера с приточно-вытяжной вентиляцией;
- Транспортная система напольная для перемещения изделий;
- Окрасочные роботы (от 1 шт и более);
- Система линейного перемещения роботов — одно-/двух-/трехосевая;

- Система распознавания и позиционирования изделий в рабочей зоне робота;
- Система безопасности комплекса;
- Комплекс оборудования для автоматической подготовки, подачи, смешения и нанесения ЛКМ;
- Централизованная система управления окрасочным комплексом SPK-PaintManager.

В зависимости от комплектации и геометрии окрашиваемого изделия комплекс оборудования позволяет автоматически окрашивать 60-100% поверхности.



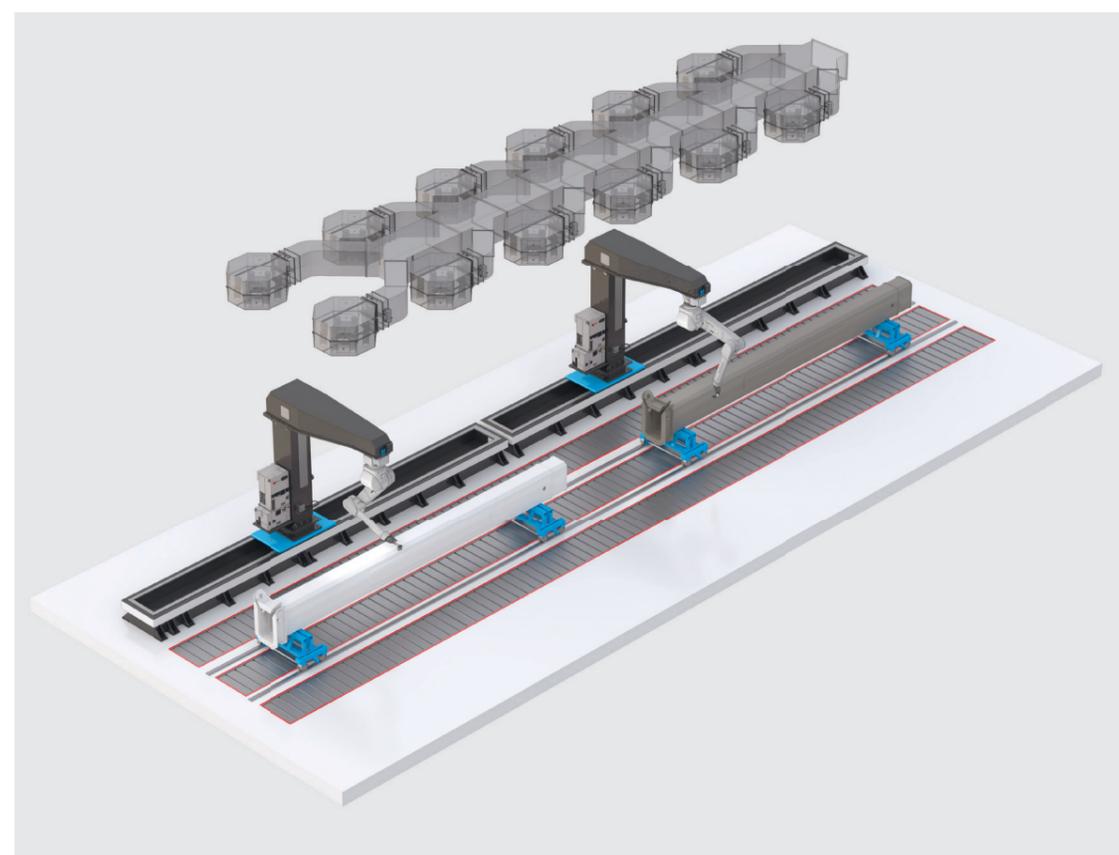
## Роботизированные комплексы для зон открытой окраски

Данная концепция — расположение основной линейной оси на полу — применима в случаях, когда отсутствует возможность установки системы линейных перемещений используя металлокаркас камеры окраски или для окрасочных цехов с зонами открытой окраски.

Такое решение удобно при работе с крупными строительными/мостовыми металлоконструкциями, постоянно перемещение и кантование которых очень трудоемко и влечет за собой повреждение нанесенного ЛКП.

Состав комплекса:

- Зона открытой окраски с приточно-вытяжной системой вентиляции;
- Напольная транспортная система;
- Окрасочные роботы (от 1 шт. и более);
- Система линейного перемещения роботов — одно-/двух-/трехосевая;
- Система распознавания и позиционирования изделий в рабочей зоне робота;
- Система безопасности комплекса;
- Комплекс оборудования для автоматической подготовки, подачи, смешения и нанесения ЛКМ;
- Централизованная система управления окрасочным комплексом SPK-PaintManager.



## Окраска изделий в движении

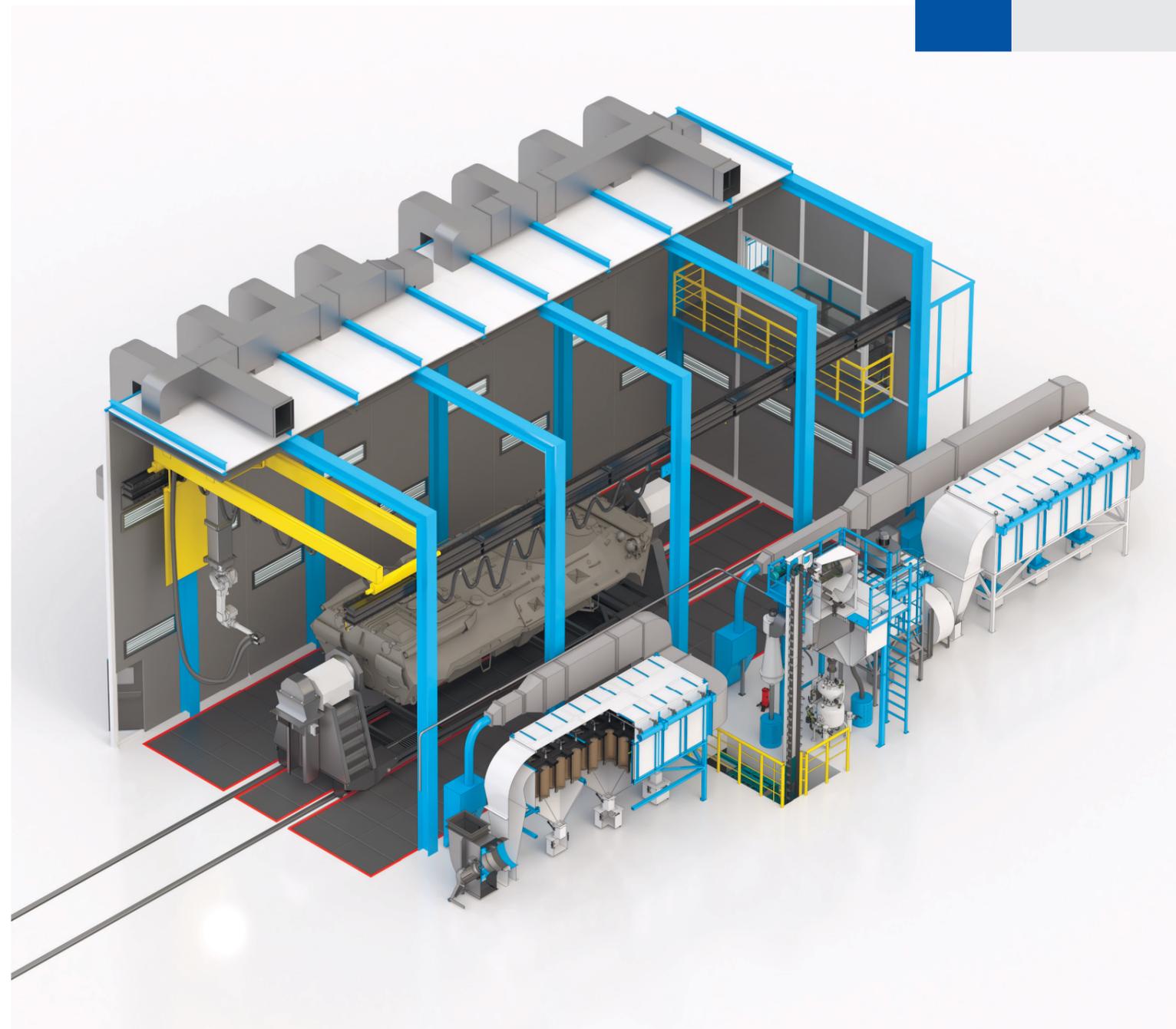


### Данная концепция предполагает статичное расположение окрасочных роботов, изделия перемещаются на конвейере

Как правило, в таких случаях для перемещения изделия применяются подвесные/напольные конвейеры: автоматические Power&Free системы, постоянно движущиеся и тактовые грузонесущие конвейера. Эта концепция подходит для работы с изделиями средних, малых и даже совсем мелких габаритов. Например: автокузова и другие автокомпоненты, различные элементы навесного оборудования спецтехники, с/х техники, ж/д техники и др.

Состав комплекса:

- Конвейерная система для перемещения изделий подвесного или напольного типа;
- Камера окраски с приточно-вытяжной вентиляцией;
- Окрасочные роботы (от 1 шт. и более) с функцией отслеживания изделий на конвейере;
- Система распознавания и позиционирования изделий в рабочей зоне робота;
- Система безопасности комплекса;
- Комплекс оборудования для автоматической подготовки, подачи, смешения и нанесения ЛКМ;
- Централизованная система управления окрасочным комплексом SPK-PaintManager. В зависимости от комплектации и геометрии окрашиваемого изделия комплекс оборудования позволяет автоматически окрашивать 80-100% поверхности.

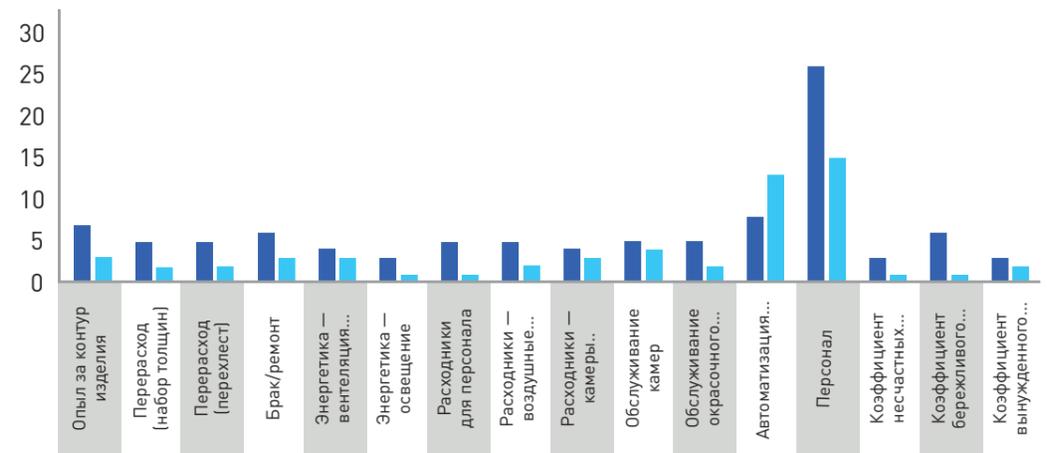
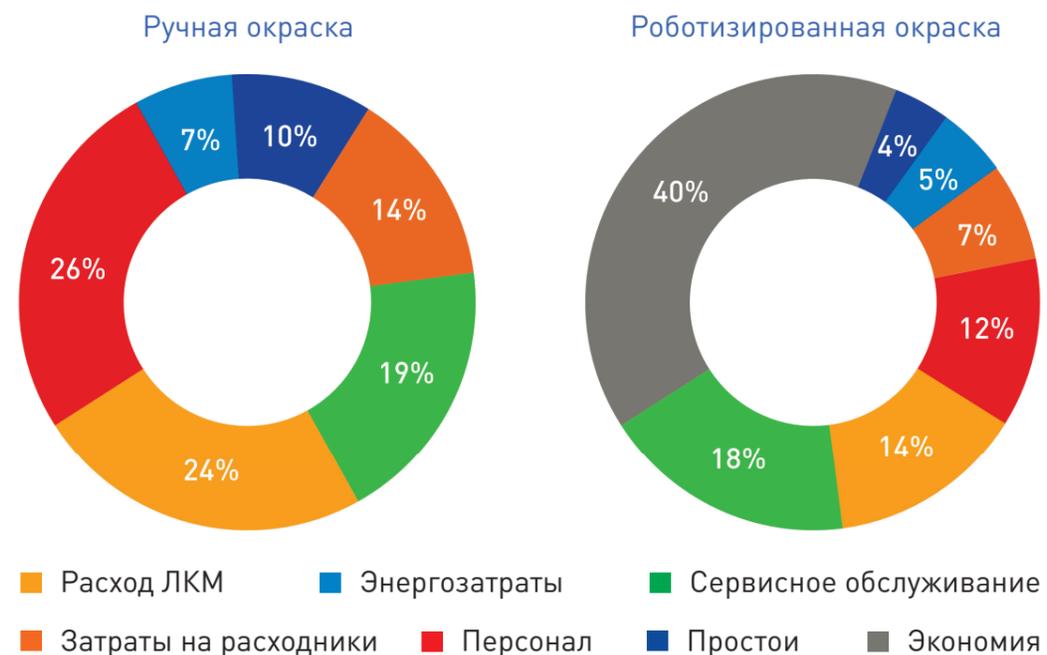


Описанные выше примеры роботизированных комплексов для окраски применимы и для случаев роботизации процессов дробе- и пескоструйной обработки.

Пример проекта с дробеструйным роботом на трехосевой портальной системе линейных перемещений в дробеструйной камере для обработки изделий ВПК. Изделие поступает в камеру на рельсовой транспортной системе с кантователем, который является для робота дополнительной осью. Итого с контроллера робота происходит программное управление 10-ю осями: 6 осей робота, 3 линейных оси, 1 ось вращения кантователя.

## Себестоимость работ при ручной и роботизированной обработке

Сравнение себестоимости работ строится индивидуально для каждого проекта и учитывает множество факторов. Основываясь на опыте реализации роботизированных проектов в окраске, в среднем, при переходе с ручного труда на роботизированный способ обработки достигается совокупная экономия при эксплуатации в диапазоне 30-50%, учитывающая следующие факторы:

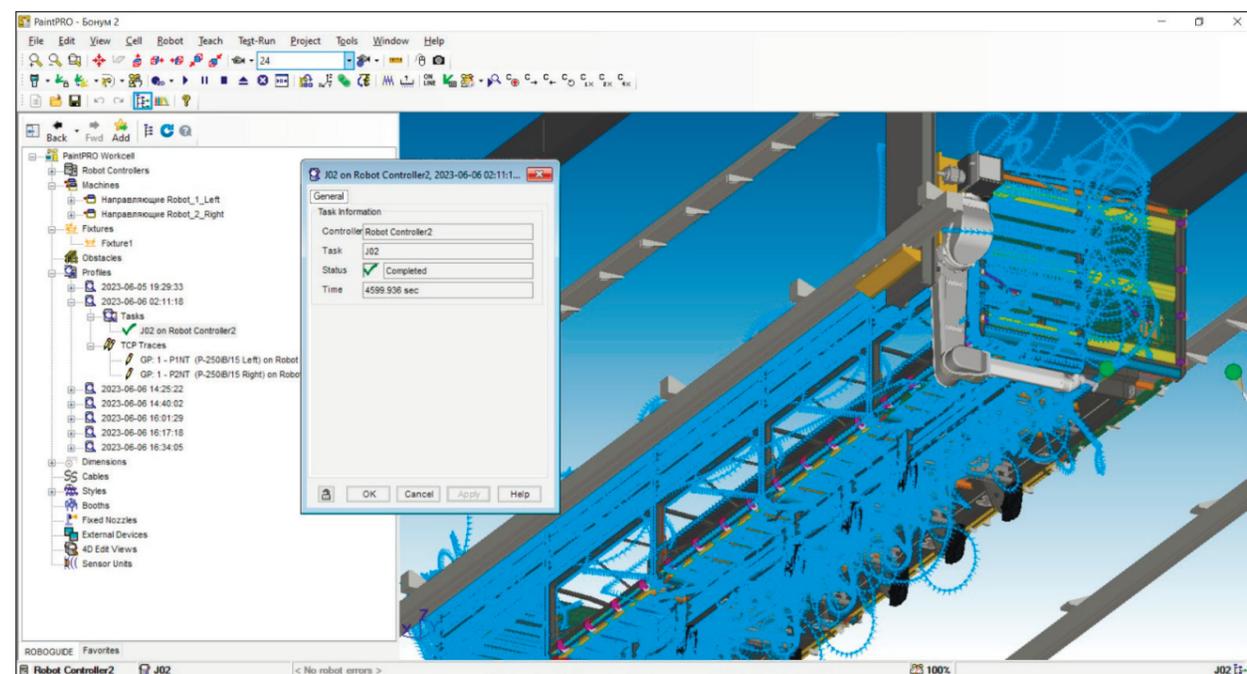


Роботизированный способ окраски гарантирует сокращение расходов ЛКМ, постоянное высокое качество покрытия, высокий процент переноса ЛКМ, стремящийся к 100%, высокий процент охвата окрашиваемых площадей с однородной толщиной нанесения — и все это для всех типов окрашиваемых на производстве изделий. А также окраска роботами позволит внедрять и осваивать новые изделия, не требуя новых финансовых вложений в оборудование.

## Программное обеспечение для программирования и управления роботами

Стандартное ПО, поставляемое с завода-изготовителя вместе с роботом, требует наличия в штате квалифицированных и обученных работе с программой специалистов. При работе с таким ПО каждое изменение в конфигурации выпускаемого изделия требует написания своей программы обработки, что в зависимости от конфигурации и габаритов изделия может быть достаточно трудоемким процессом.

Это почти не ощутимо в средне и крупносерийном производстве, но очень ощутимо в единичном и мелкосерийном, ведь на время переналадки приходится останавливать производство. Для таких случаев есть специально разработанные программные средства, позволяющие частично или даже полностью исключить трудоемкий и требующий специальных навыков процесс программирования и тем самым минимизировать время на переналадку комплекса.



Специалисты SPK GROUP с помощью специального ПО уже на этапе технико-коммерческого предложения способны написать траекторию окраски изделия Заказчика, что позволяет определить труднодоступные места на изделии, что в свою очередь, помогает понять необходимый объем доработки комплекса для исключения проблемных участков на изделии или с высокой точностью определить степень необходимой ручной доработки. Эта работа позволяет с высокой точностью подобрать требуемую для выполнения работ модель робота, требуемый опционал, оценить параметры наносимого покрытия на разных поверхностях изделия, определить точное время цикла окраски.

## Сферы и направления применения роботизированных комплексов, направления работы, выполняемой специалистами SPK GROUP

- Нанесение ЛКМ и других технологических покрытий (клеев, герметиков, гелькоутов и др.) на элементы машин, элементы ж/д техники, авиации и судостроения, спецтехники, металлоконструкций, строительных элементов, деталей различной конфигурации и назначения из черных и цветных металлов, пластика и композитов, стекла и керамики, дерева и его производных — проектирование и оснащение линии для нанесения покрытий «под ключ»;
- Роботизированная подготовка поверхности к окраске: механическая (дробе- и абразивоструйная обработка, шлифование) и химическая (облив и окунание);
- Интеграция роботов в существующие линии;
- Логистические операции, выполняемые роботами — перемещение и вспомогательные манипуляции, применяемые в производственных линиях;
- Запуск и программирование роботов, переналадка роботов с одной технологической операции на новую с оснащением;
- Симуляция и визуализация роботизированных комплексов с применением специальных программных продуктов;
- Инструктаж по эксплуатации и обслуживанию роботизированного комплекса и сопровождение производства на начальном этапе освоения технологии;
- Экономическое обоснование целесообразности внедрения роботизированного комплекса в производство заказчика.



## Системы подготовки, подачи и дозирования ЛКМ для роботизированных комплексов

При подборе оборудования для оснащения краскоприготовительных отделений КПО для работы с роботизированными комплексами окраски должно учитываться множество факторов: тип ЛКМ (1К/2К, хим. состав ЛКМ и технологические особенности работы с ЛКМ), количество применяемых типов ЛКМ, количество цветов ЛКМ, требуемая производительность окрасочного комплекса (влияет на объем и количество емкостей для подготовки и подачи ЛКМ), требования заказчика к степени автоматизации процесса работы с ЛКМ, требования по работе с отходами, появляющихся при работе с ЛКМ (утилизация и регенерация отработанного растворителя), требования к очистке окрасочных пистолетов и др. инструмента после работы с ЛКМ, особенности помещения/цеха для размещения краскоприготовительного отделения, удаленность краскоприготовительного отделения от постов окраски, необходимый метод нанесения ЛКМ (пневматический / безвоздушный / комбинированный / электростатический) и др. Учитывая множество этих факторов, состав оборудования может быть совершенно разным для каждого отдельно взятого проекта.

Оборудование для КПО поставляется модульными системами, прошедшими предварительную сборку на производственной площадке SPK GROUP на базе оборудования Carlisle (Binks, DeVilbiss, Ransburg) / Graco / Anest Iwata / SamesKremlin и др. На площадке Заказчика происходит только установка систем подачи на нужное место, осуществляется сборка и прокладка гидравлических и пневматических линий, подключение энергоносителей и пуско-наладочные работы.

### Комплекс оборудования может включать в себя:

- Емкости для подготовки и подачи, оборудованные датчиками уровня, пневмомешалками, пневмоподъемниками. Подготовительная емкость служит для доведения материала до нужной вязкости, температуры и гомогенного состояния. В качестве подготовительной емкости может быть задействована тара, в которой ЛКМ поставляется от поставщика.

Рабочая емкость для подачи готового материала на пост окраски.

В случае применения 2К материалов для отвердителей применяются полностью герметичные баки из нержавеющей стали, оснащенные пневматическим насосом для пополнения бака, датчиком уровня и фильтром-осушителем.

- В отдельно взятых случаях для подготовки и подачи ЛКМ может быть задействована одна общая емкость или могут использоваться емкости (тара),

Описанное выше оборудование устанавливается в краско-приготовительном отделении Заказчика.

в которых ЛКМ поставляется на производство от поставщика (евроведра, бочки и т.д.).

- Пневматические/электрические насосы различного назначения: перекачивающие для заполнения подготовительных и рабочих баков; подающие насосы высокого/низкого давления для подачи компонентов ЛКМ на посты окраски.

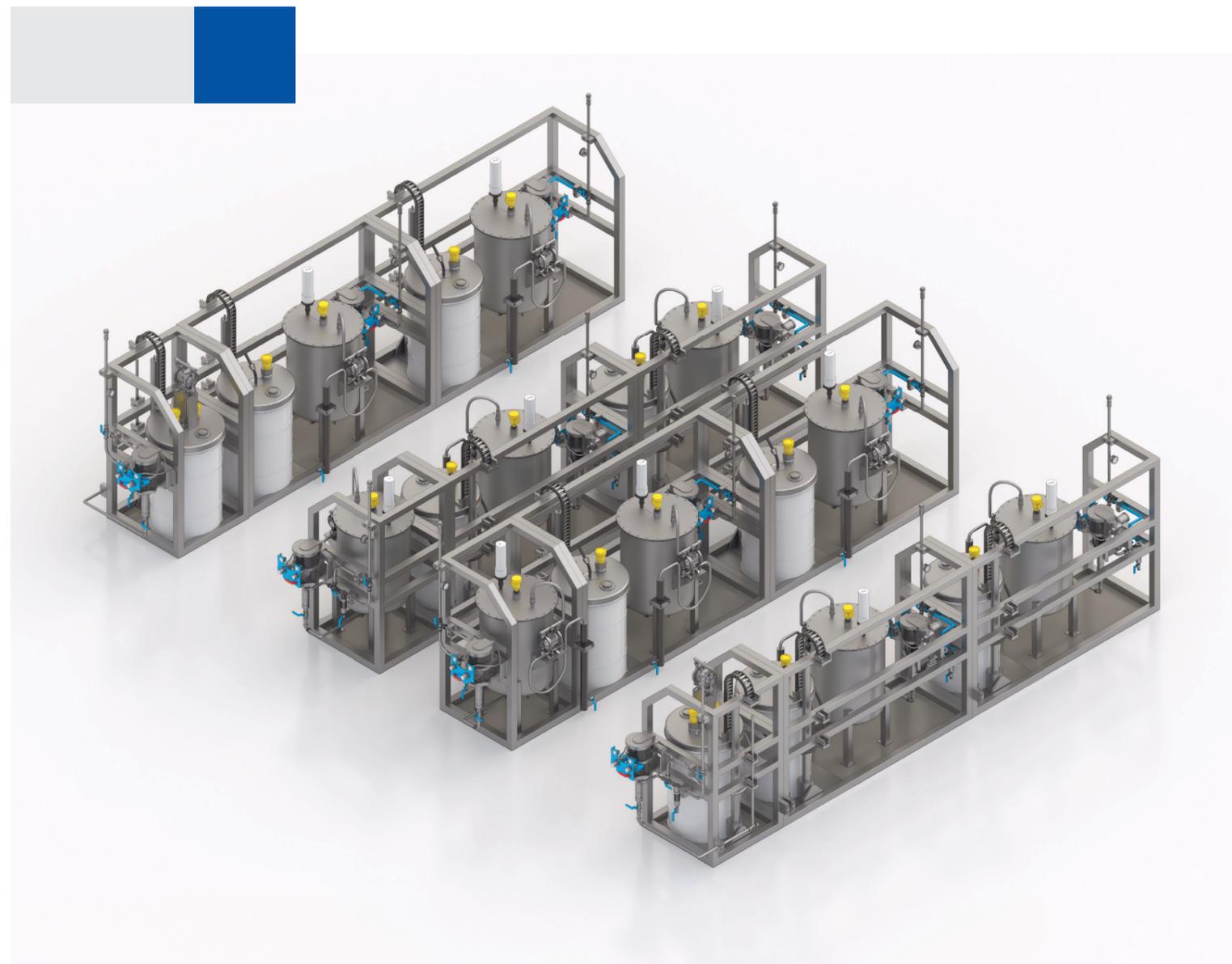
- Комплекты для фильтрации материалов.

- Регуляторы давления.

- Комплект гидравлических и пневматических труб, шлангов, манометров, переходников и запорной арматуры для сборки систем подачи ЛКМ.

- Металлическая рама для монтажа оборудования в комплекте с поддонами и решетками на случай разлива ЛКМ.

- Опционально: Система регенерации растворителя на требуемый объем растворителя.



### Транспортировка ЛКМ из КПО до постов окраски, оборудование смешивания и нанесения ЛКМ:

- Комплект гидравлических циркуляционных / тупиковых трубопроводов для подачи материалов, отвердителей, растворителей;
- Оборудование для терморегуляции ЛКМ.

Следующее оборудование устанавливается в непосредственной близости от камеры окраски:

- 2К/3К дозаторы ЛКМ — блоки управления — для автоматического смешения в требуемых пропорциях компонентов ЛКМ — базовый компонент ЛКМ, отвердитель, разбавитель. Для 2К материалов.

- Бустерная группа насосов (при необходимости, определяется проектом).

- Единая система управления оборудованием КПО и Роботизированным комплексом на базе PLC.

- Материальные блоки смены цвета с блоками переключения;

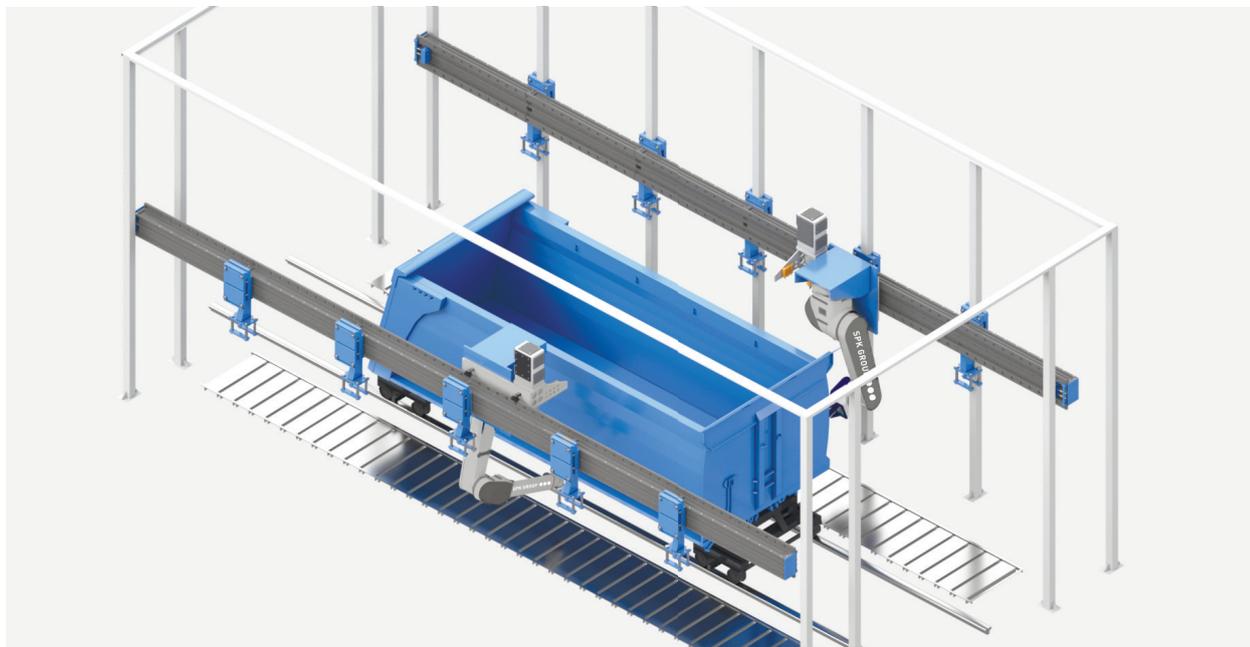
- Автоматические и ручные пистолеты для нанесения ЛКМ;

- Блоки промывки для автоматических и ручных пистолетов;

- Регуляторы давления.

## Комплексный подход в роботизации окраски

- Технологическая логистика;
- Управление процессами;
- Окрасочные манипуляторы;
- Подача, дозирование, нанесение ЛКМ;
- Распознавание деталей;
- Высокоёмкая фильтрация.



**SPK GROUP**

620000, Россия, г. Екатеринбург  
ул. Малышева, 51 БЦ «Высоцкий»,  
30 этаж

+7 (343) 351-70-54,  
+7 (800) 500-31-68

info@ur-spk.ru  
ur-spk.ru