

**9 класс**

**Тема урока: «Автоматизация и роботизация производства»**

Цель урока: ознакомить учащихся с автоматизацией и роботизацией производства

**Что такое комплексная автоматизация**



Источник: [kuka.com](http://kuka.com)

По мере роста объемов производства, в любой сфере, закономерным решением становится автоматизация процессов. Этот процесс подразумевает внедрение новых технологий, оборудования, а также соответствующего программного обеспечения. Если ранее, практически на всех этапах, производство осуществлялось вручную, то теперь многие операции выполняются станками, роботами и с помощью систем автоматизированного проектирования.

Автоматизация может применяться как к отдельным процессам производства, так и к их совокупности. С целью повышения эффективности и рентабельности, экономии финансовых и временных ресурсов, внедряют комплексную автоматизацию производства.



**Комплексная автоматизация производства — это вид автоматизации производства, при котором все этапы производственного процесса, включая транспортировку и контроль качества продукции, осуществляются с помощью специального оборудования, контролируемого посредством программ и режимов, объединенных общей системой управления.**

Комплексная автоматизация включает в себя практически все этапы подготовки и реализации продукции: проектирование, управление станочным оборудованием в процессе производства, сбор и распределение информации, паллетирование, отгрузка, учет.



*Источник: [roboticsbusinessreview.com](http://roboticsbusinessreview.com)*

Далее рассмотрим основные виды автоматизации, сферы их применения, примеры и эффективность.

### **Программно-аппаратные комплексы**



Источник: [avr-global.com](http://avr-global.com)

**Программно-аппаратные комплексы — это система технических и программных средств, которые работают параллельно над выполнением одной или нескольких однородных задач.** С помощью внедрения таких комплексов владельцам бизнеса в любой сфере удастся повысить эффективность и рентабельность производства, сократить объемы оборотных средств.

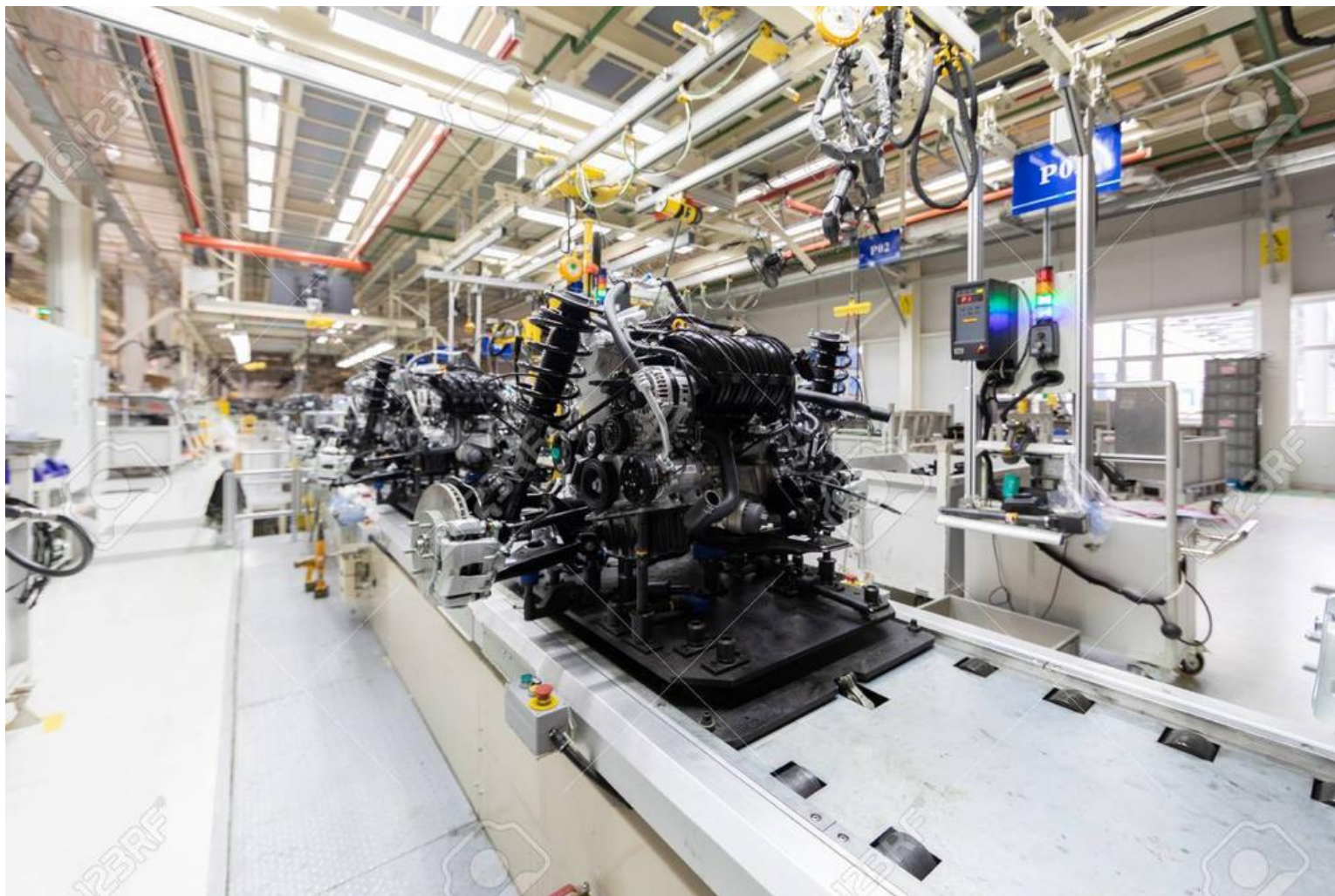
Благодаря интуитивно понятному интерфейсу, администрирование устройства зачастую может осуществляться с помощью любого интернет-браузера, что минимизирует затраты на обслуживание. Такие комплексы оснащены контролем работоспособности, что позволяет автоматически восстанавливать работоспособность в случае возникновения ошибок. Оптимизированное ПО способствует максимально быстрому старту производственных процессов.



Источник: [thefabricator.com](http://thefabricator.com)

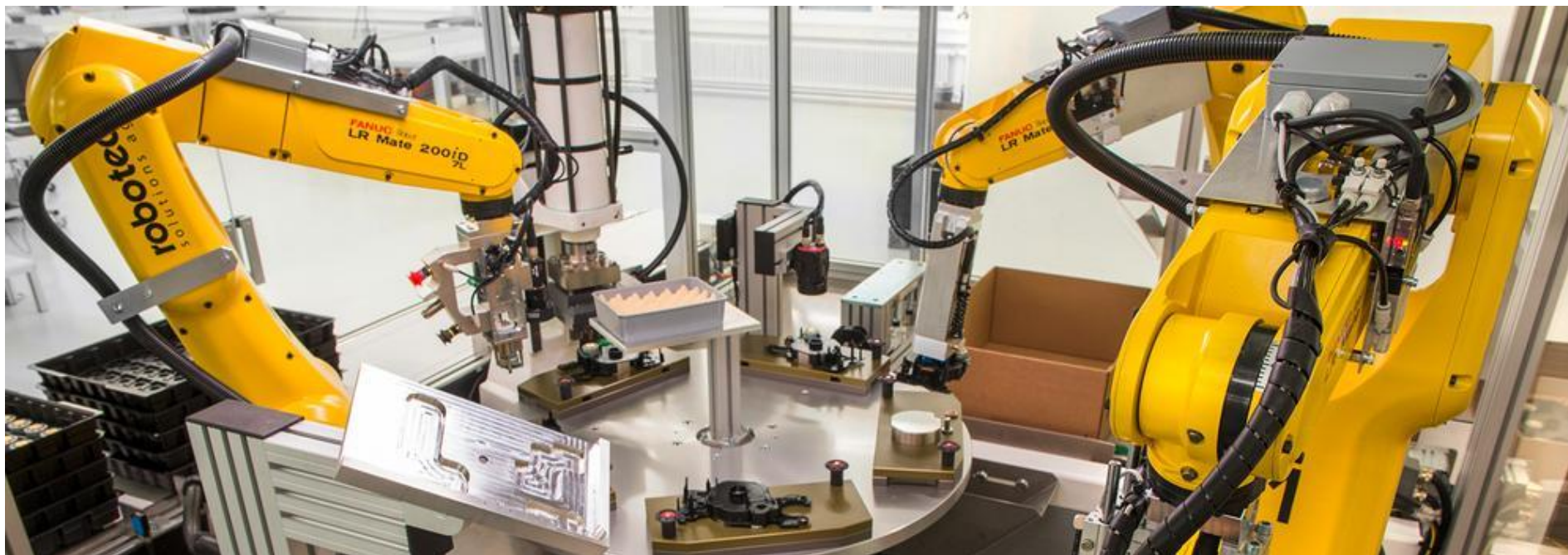
Среди примеров программно-аппаратных комплексов: автоматизированное рабочее место, системы видеоанализа, видеонаблюдения и контроля доступа.

**Автоматизированные линии**



Источник: [123rf.com](http://123rf.com)

**Автоматизированные производственные линии используются для массового производства изделий, которые требуют многоэтапной обработки.** Сама производственная линия состоит из географически распределенных рабочих станций на заводе, которые соединены механизированной рабочей транспортной системой, доставляющей детали с одной рабочей станции на другую в заранее определенной последовательности. Работа линий происходит в основном без участия оператора. Задача наладчика — периодически контролировать работу оборудования, загружать заготовки в начале линии и снимать их в конце.



Источник: [fanuc.eu](http://fanuc.eu)

Существуют разные виды автоматизированных линий. Их классифицируют по типу транспортировки деталей (со сквозным, боковым, комбинированным и т.д. транспортированием), по типу связи (с жесткой и гибкой связью), по возможности переналадки (переналаживаемые и непереналаживаемые), по типу оборудования. Таким образом, можно подобрать автоматизированные линии идеально подходящие под определенную сферу производства.



*Источник:*

*[harrisgraves.com](http://harrisgraves.com)*

Благодаря использованию автоматизированных линий достигается высокий уровень экономии на производстве: минимизируется число рабочих, станков, а также уменьшается производственная площадь. Помимо этого, автоматизированные линии повышают качество обработки деталей и стабильность производства.

### **Робототехника в автоматизации**



*Источник: [pinterest.com](https://www.pinterest.com)*

Роботизация производства как метод автоматизации становится все более популярной. Это основная часть комплексной автоматизации. Часто предполагается, что внедрение роботизации характерно для крупного производства, но это ошибочное мнение. Небольшие предприятия также принимают решение в пользу промышленных роботов, руководствуясь многими преимуществами такой техники. Среди основных плюсов: быстрая окупаемость, сокращение издержек производства в долгосрочной перспективе, минимизация человеческого фактора и процента брака, гарантия качества выполняемых операций, повышенная работоспособность и скорость производства, программируемость и легкая перенастройка.

Сегодня большинство роботов используются в производственных операциях которые можно разделить на три категории: погрузка/разгрузка, операции по обработке, сборка и контроль.



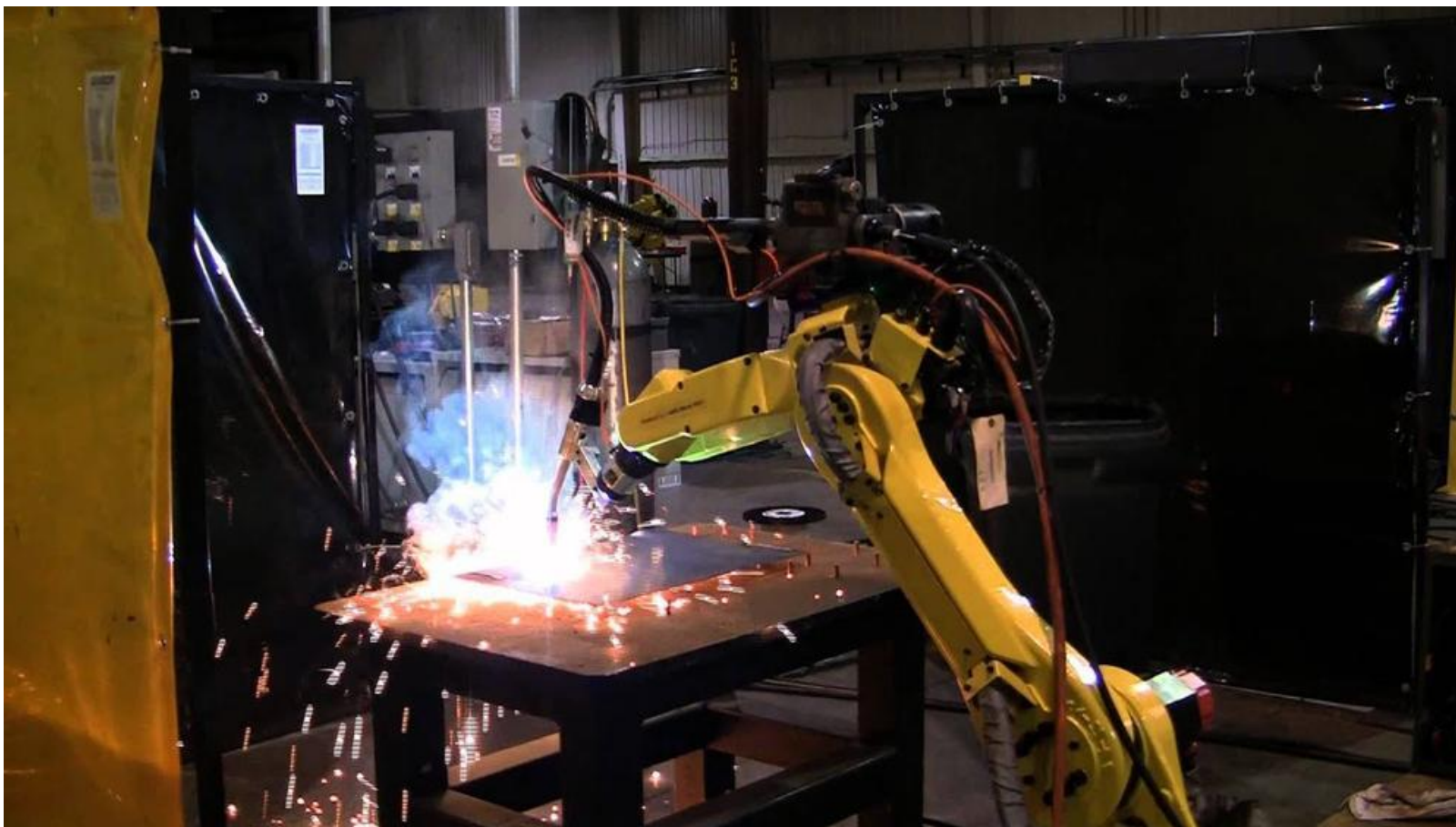
Источник: [youtube.com](https://www.youtube.com)

Первая категория включает в себя транспортировку и загрузку/разгрузку материалов на конвейер или станок. При транспортировке задача роботов состоит в перемещении деталей из одного места в другое. Другие операции являются более сложными, например — размещение деталей на поддонах в таком порядке, который рассчитывается самим роботом. Для загрузки/разгрузки материалов используется робот оснащенный специальным захватом.



Источник: [pond5.com](http://pond5.com)

В автоматизированных операциях по обработке робот управляет определенным инструментом. Например, при точечной сварке, непрерывной дуговой сварке, окрашивании. Точечная сварка автомобильных кузовов является одним из наиболее распространенных применений промышленных роботов в США. Робот устанавливает сварочный аппарат на панели и раме автомобиля, чтобы завершить сборку кузова. Дуговая сварка — это непрерывный процесс, при котором робот перемещает сварочный стержень вдоль сварного шва. Окраска распылением предполагает управление пистолетом-распылителем над поверхностью объекта. Другие операции в этой категории включают шлифовку, полировку и маршрутизацию, в которых инструментом является вращающийся шпиндель.

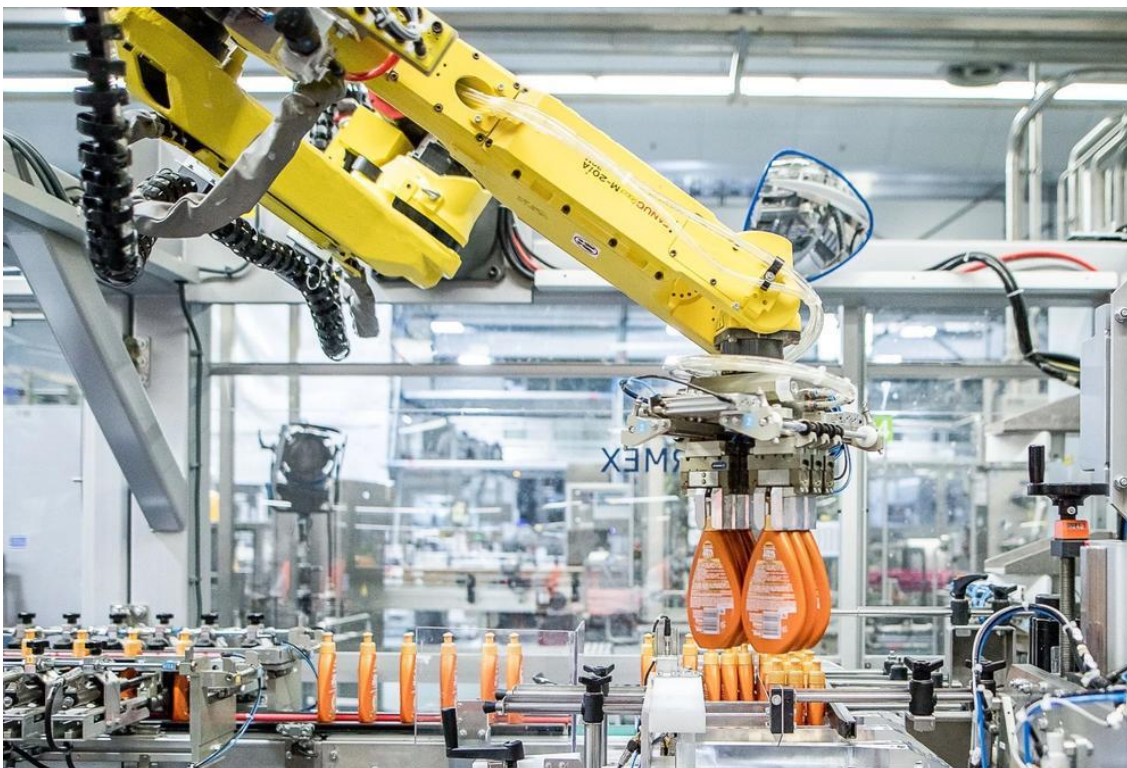


Источник: [youtube.com](https://www.youtube.com)

На сегодняшний день промышленные роботы используются в самых различных сферах, таких как медицина, пищевая, автомобильная промышленность, металлообработка, оптическое оборудование и многих других.

### **Примеры успешной автоматизации**

**Роботы Fanuc для блистерной упаковки продукции L'Oréal**



*Источник: wwd.com*

В 2012 году, когда L'Oréal запустили линию увлажняющих бальзамов для губ Baby Lips под брендом Maybelline, они обратилась к Clear Automation, чтобы автоматизировать линию блистерной упаковки на своей фабрике в Сомерсете.

«Несколько лет назад блистерная упаковка осуществлялась вручную, потому что не производилось много продуктов, которые бы упаковывались именно таким способом», — объясняет Эрин Моррис, инженер проекта в США. Она добавляет, что основными недостатками ручной упаковки являются стоимость, низкий уровень безопасности и недостаточная эффективность.

Для новой линии продуктов L'Oréal потребовались роботы, которые могли бы соответствовать заданным стандартам скорости, надежности и простоты использования.



Источник: [dailymail.co.uk](http://dailymail.co.uk)

Решение Clear Automation предполагало использование трех роботов: одного — чтобы вынуть бальзам для губ из шайбы и поместить его в отсек с шаговым двигателем для маркировки, второго — для загрузки блистеров, и третьего — чтобы забрать готовые блистерные упаковки из упаковочной машины и поместить их на выходной конвейер. Для этого были выбраны настольные мини-роботы с сервоприводом [Fanuc LR Mate 200iC/5H](#) с пятью осями.



Источник: [pinterest.com](https://www.pinterest.com)

По словам Моррис, в самом начале проекта L'Oréal планировали установить всего две автоматизированные линии со скоростью 50 упаковок/мин, но, протестировав первую линию в течение четырех месяцев, они пришли к выводу, что для удовлетворения спроса на продукт Baby Lips нужна более скоростная линия.

Поэтому второй конвейер был рассчитан на работу со скоростью 100 упаковок/мин и оснащен автоматом по производству блистерных упаковок Alloyd, который обрабатывает восемь блистеров за раз вместо четырех.

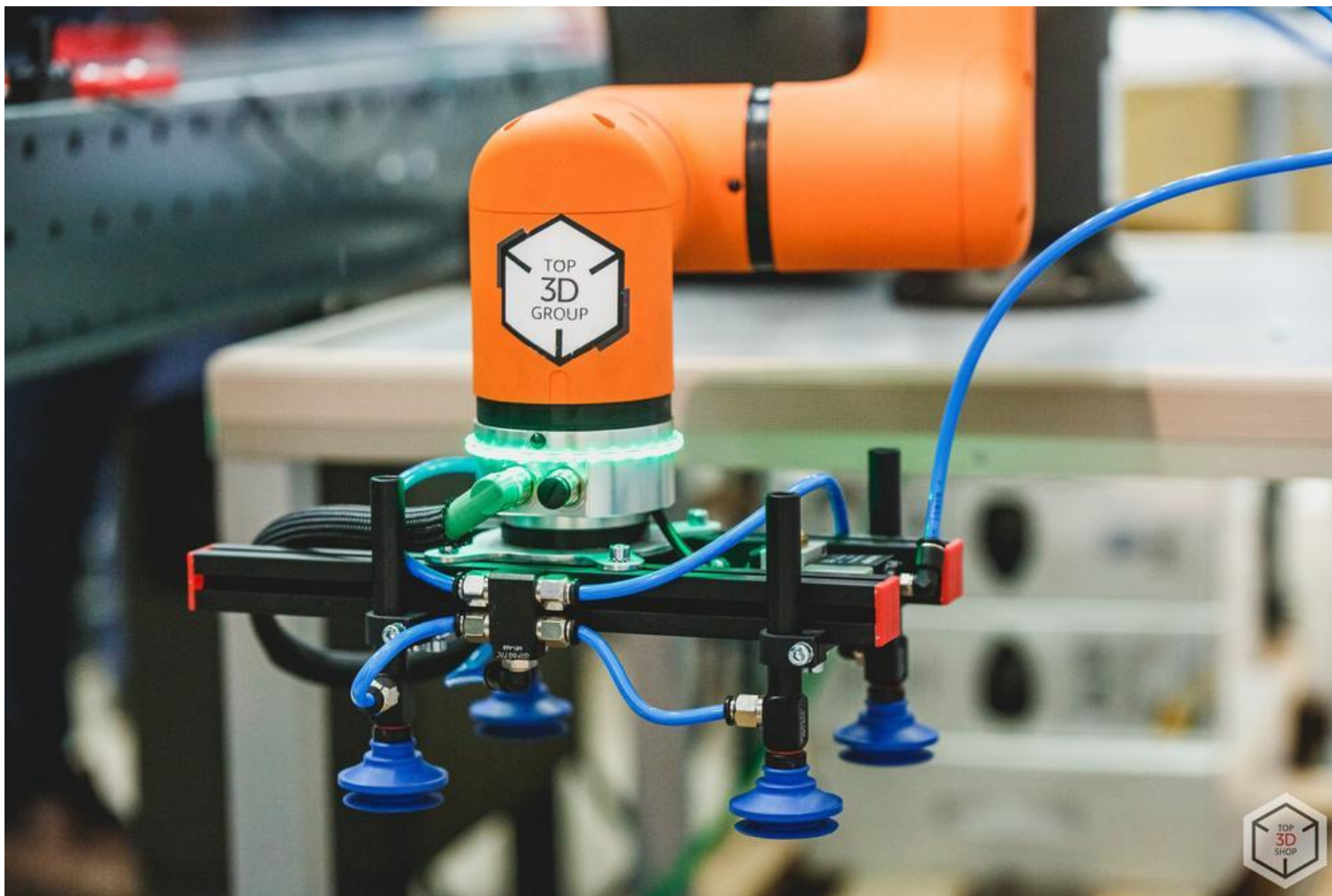
В этой линии по-прежнему используются три робота [Fanuc LR Mate 200iC/5H](#), но в этой конфигурации они используются для загрузки и разгрузки блистерной машины Alloyd.



Источник: [youtube.com](https://www.youtube.com)

В L'Oréal заявили, что технологии, используемые на линиях блистерной упаковки, помогли удовлетворить высокий спрос на продукцию Baby Lips и соответствуют требованиям производительности, труда, стоимости и эффективности, которые предусматривались при запуске проекта.

**Автоматизация производства с помощью робота Hanwha**



Голландская компания MQ Statieven недавно начала автоматизировать свою производственную линию. MQ Statieven производит штативы для промышленности, земляных работ, строительства и железных дорог. Для автоматизации процессов они выбрали коллаборативного робота [Hanwha HCR 12](#). Это модель предназначена для эксплуатации в тяжелых условиях. Робот способен поднимать детали весом до двенадцати килограмм.



В MQ Statieven кобота используют исключительно для загрузки станка. Система захватывает сырье, затем забирает обработанный материал из патрона, на его место помещает сырье, а обработанный материал — на конвейерную ленту. Таким образом, сотрудники освобождаются от скучной работы, что позволяет им уделять время более важным задачам для расширения производства.

«Мы небольшая, но растущая компания. Нехватка технического персонала — одна из основных проблем, с которой мы сейчас сталкиваемся. С ограниченным количеством людей можно работать в усиленном режиме только некоторое время, но это не решение на долгосрочную перспективу. Вот почему нам нужна автоматизация. Робот, который перенимает на себя монотонную работу — яркий тому пример», — комментирует директор MQ Statieven.



Источник: [technalia.nl](http://technalia.nl)

Специалисты MQ Statieven сделали робота Hanwha мобильным. Они легко перемещают его от одного станка к другому с помощью тележки с насосом, а на установку требуется всего 15 минут, так автоматизация на небольшом производстве становится более эффективной. На данный момент кобот работает только в дневную смену, но в будущем планируется его использование в две смены. По словам владельца компании, стоимость кобота возмещается в течение года, при условии что он используется только в дневные смены.

«Эффективность робота, конечно, намного выше, чем у человека. Робот может работать без перерыва, а это повышает ежедневную производительность на 12 %. Кроме того, робот способен заменить материал со скоростью 12-20 сек. Менее, чем за год использования [HCR 12](#) производительность увеличилась примерно на 30%. И это далеко не все возможности, которые предлагает кобот. В будущем мы ожидаем автоматизировать сборку и полностью перейти на автоматическое производство».

## Увеличение эффективности производства с помощью роботов Fanuc



Источник: [tecnelab.it](http://tecnelab.it)

Isomo (ISOlution Modern) — известный бельгийский бренд, который производит плиты из пенополистирола. 40 % своей продукции Isomo реализует в Бельгии. Затем следует Франция, потенциальный растущий рынок сбыта плит небольших размеров, который компания намеревалась освоить как можно быстрее. Проблема заключалась в том, что используемая линия изоляционной упаковки не была приспособлена для небольших форматов, и тем самым тормозила процесс освоения нового рынка. Изначально процесс упаковки был наполовину ручным.



Источник: [fanuc.eu](http://fanuc.eu)

С августа 2011 года была введена в эксплуатацию новая автоматизированная линия, которая может работать с плитами небольших размеров быстрее и эффективнее.

Новая линия оснащена двумя роботами [FANUC 410iB/300](http://fanuc.eu) для выгрузки и перемещения штабелей плит. Принимая плиты от первого робота, второй, оснащенный специальными захватами, подбирает необходимое количество плит и отправляет их к упаковочной машине. Вся установка управляется с помощью компьютера.



Помимо повышения изоляционной способности упаковки в два раза (учитывая, что этот фактор и был основным препятствием), а также увеличения масштабов производства, в компании появилась возможность сократить производственный процесс с трех до двух смен.

## Проектирование автоматизации предприятия

### Как это происходит



Источник:

*titanteal.com*

Автоматизация предприятия проходит в несколько этапов. Во многом успех зависит от грамотного планирования. Прежде всего, необходимо определиться с основными целями автоматизации.

Ниже приведены некоторые цели модернизации производственных процессов, которые могут быть достигнуты путем автоматизации:

- Быстрая адаптация производства к внесенным изменениям;
- Повышение качества продукции;
- Снижение затрат производства;
- Повышение производственной мощности;
- Более быстрый запуск продукции на рынке;
- Улучшение факторов безопасности и эргономики.

Задание: выпишите из текста выделенные определения.