



10 01 11 100 1001



Проект по сквозной  
цифровизации  
ООО «ПК «НЭВЗ»



# Перспективы использования систем компьютерного зрения в проекте «Цифровой завод НЭВЗ»

---

Осуществление автоматического контроля в следующих сферах деятельности предприятия:

Безопасность

Соблюдение  
технологии и  
контроль  
качества

Промышленная  
безопасность.  
Охрана труда

# Системы лазерной разметки

- **Низкая автоматизация технологического процесса**
- **Влияние человеческого фактора**



Ошибки приводят к потерям для исправления инцидентов, что в целом приводит к увеличению цикла выпуска продукции

**Применение:** Контроль качества – наличие деталей, соблюдение геометрии является очень трудоёмкой задачей.

**Ограничение:** В связи с многоуровневой конструкцией рамы часть деталей и узлов, на последующих этапах измерения геометрии существенно затруднены.

## Задачи комплекса:

1. Подсветка размещения деталей узлов для обеспечения корректного монтажа деталей путём сварки
2. Обеспечение контроля наличия смонтированных деталей и узлов
3. Обеспечение контроля качества геометрии узлов и сварочных швов.



# Системы лазерной разметки

## Принцип действия системы

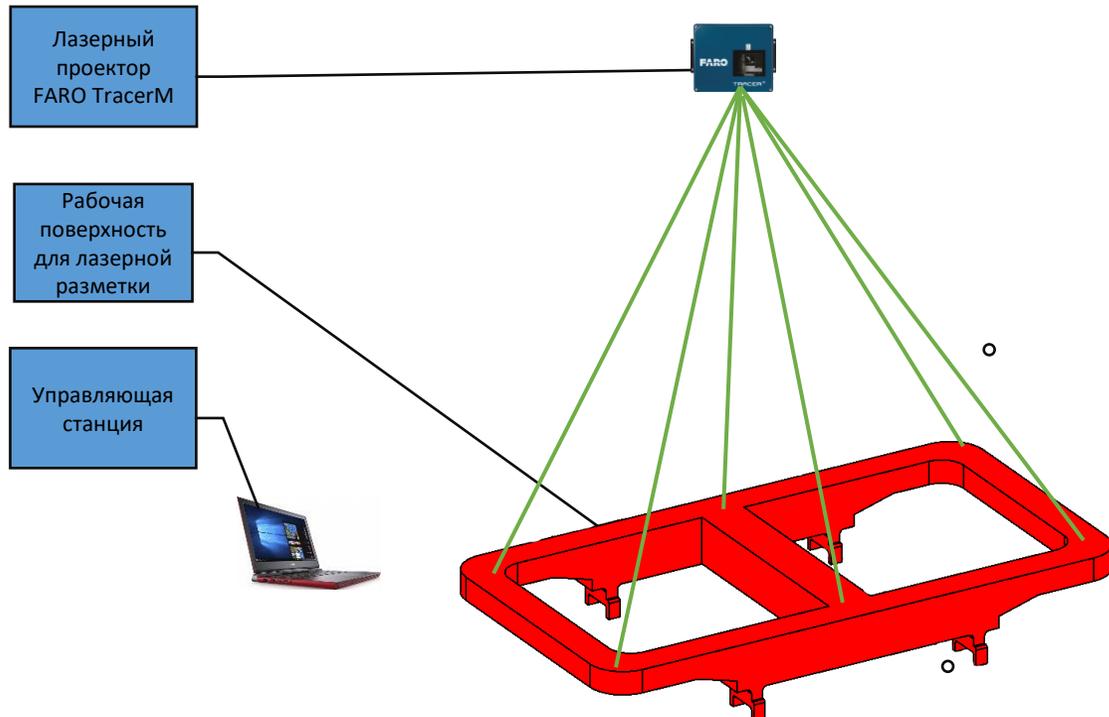
Оператор выбирает из перечня необходимую 3D-модель рабочей области и изделия, подключает лазерный проектор.

Оператор осуществляет привязку лазерного проектора к мишеням с помощью нажатия кнопки привязки в программном обеспечении.

По окончании привязки оператор начинает осуществлять проецирование элементов на рабочей зоне.

## Задачи комплекса:

Подсветка размещения деталей и узлов для обеспечения корректного монтажа деталей путём сварки

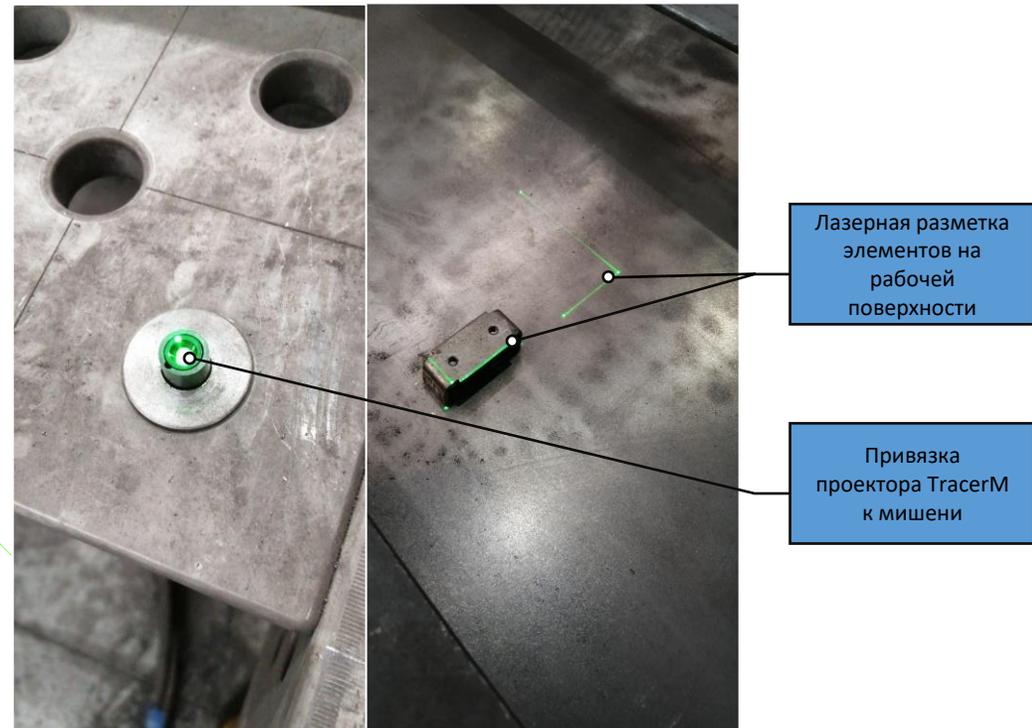


## Описание процесса

Рама кузова – один из самых сложных и самый большой узел локомотива, являющаяся основным элементом кузова, который несет все виды нагрузок. Рама является сварной и представляет собой конструкцию прямоугольной формы

## Бизнес проблематика

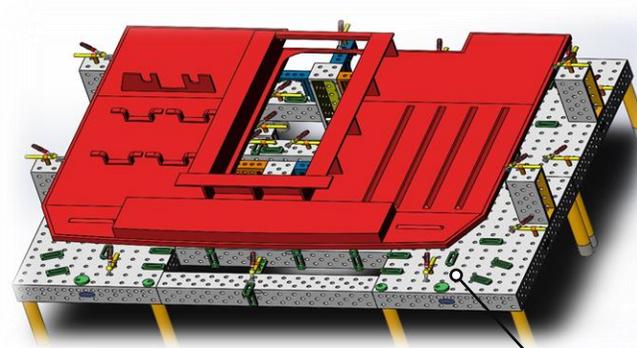
В связи с низкой автоматизацией технологического процесса и влиянием человеческого фактора на этапе сварки деталей размещение и сварка деталей и узлов возможно производить с ошибками; Ошибки сварки и размещения (пропуск деталей) приводят к возврату рамы кузова на предыдущие участки для исправления инцидентов, что в целом приводит к увеличению цикла выпуска продукции



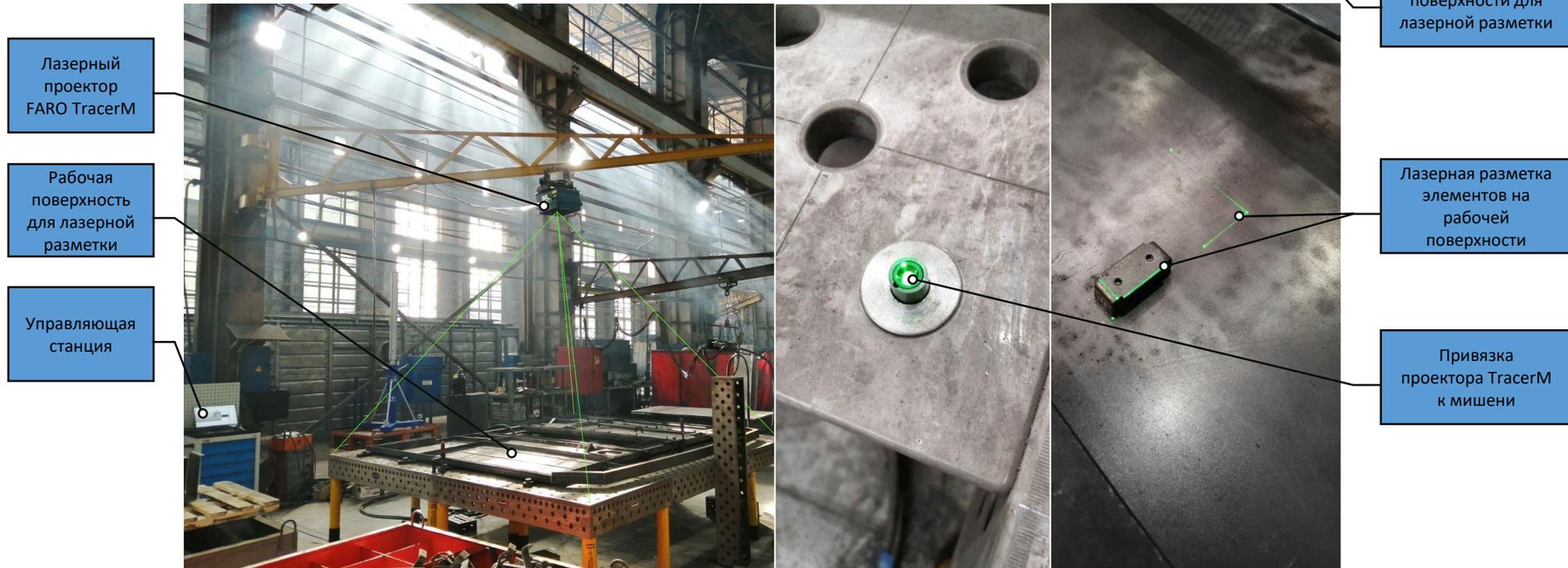
# Системы лазерной разметки

## Принцип действия системы

- 1) Оператор выбирает из перечня необходимую 3D-модель рабочей области и изделия, подключает лазерный проектор.
- 2) Оператор осуществляет привязку лазерного проектора к мишеням с помощью нажатия кнопки привязки в программном обеспечении.
- 3) По окончании привязки оператор начинает осуществлять проецирование элементов на рабочей зоне.



3D-модель рабочей поверхности для лазерной разметки



Лазерный проектор FARO TracerM

Рабочая поверхность для лазерной разметки

Управляющая станция

Лазерная разметка элементов на рабочей поверхности

Привязка проектора TracerM к мишени

# Компьютерное зрение

**Технология компьютерного зрения** выполняет функцию эталонной проверки качества собранного узла.

На ООО «ПК «НЭВЗ» компьютерное зрение реализуется в электровозосборочном производстве на участках где производится монтаж блоков силовых агрегатов на клеммных рейках внутри кузова электровоза.

Главной целью разработки проекта является автоматизация процесса и операций контроля качества, которая достигается путем распознавания маркировки проводов на клеммных рейках и сверку их с эталонной электрической схемой.

В дальнейшем планируется интеграция с внешней информационной системой - IPS.

Возможности системы:

Возможности системы:

- распознавание образов клеммных реек и определение символов на проводах;
- Архивация журнала операций, изображений;
- Автообновление базы данных, в соответствии с изменениями в КД;
- Унификация несоответствий;
- Персонализация ответственности оператора;
- Создание аналитических отчетов.



# Система компьютерного зрения контроля электромонтажа Connection Inspector

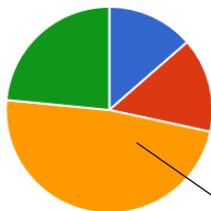
## Проблематика при внедрении системы

### Производственные факторы:

1. На производстве ( на сборочной линии) сотрудники ОТК не могут 100% выполнить проверку правильности подключения проводов клеммных реек, либо операция контроля выполняется не в полном объеме. При внедрении системы компьютерного зрения “Connection Inspector” у сотрудников ОТК появится возможность производить операции контроля и вести отчетность в электронном виде.
2. На производстве возможна некачественная маркировка провод

По результатам

- Провод присутствует там, где его быть не должно
- В нужном слоте провод отсутствует
- Правильное подключение распознано системой
- К слоту подключен провод с неправильным номером



Круговая диаграмма результатов проведенных проверок

Меню администратора системы.  
Управление базой данных,  
контроль проверок.

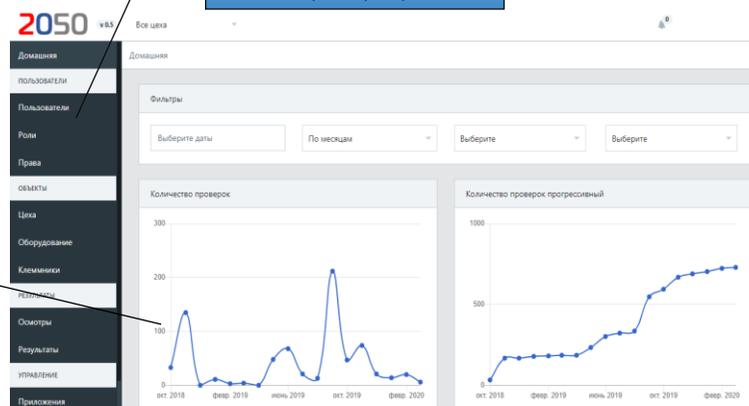


График количества проверок

### Системные факторы:

1. Система позволяет контролировать не полный перечень клеммных реек на участке (зависит от количества, подготовленных Дата сетов).
2. Система работает с определенным набором символов. Для работы с новыми символами необходимо осуществлять дополнительное обучение нейронной сети.
3. Система зависит от устойчивого сигнала Wi-Fi.
4. Система зависит от используемого гаджета - низкое качество камеры не позволит распознать клеммную рейку

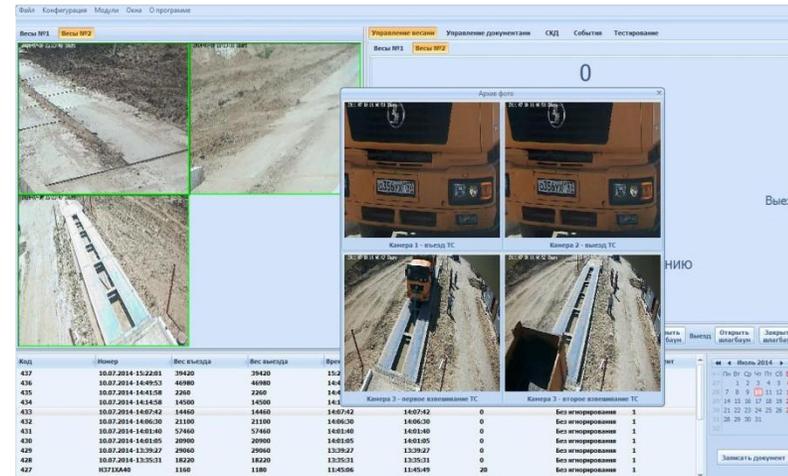


Терминал самостоятельной регистрации посетителей. С применением технологии распознавания лиц

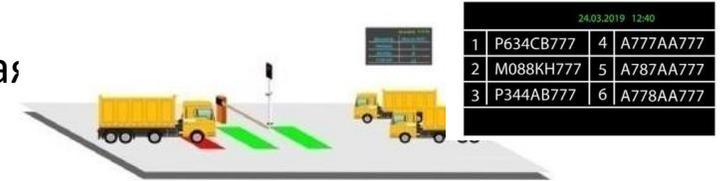
- идентификация лица посетителя
- интеграция с биометрическими СКУД
- распознавание документов, подтверждающих личность
- подтверждение подлинности документов

## Система управления логистикой. С применением технологии распознавания номеров

- Контроль доступа и электронная регистрация
- Автоматическая фиксация транспортных средств



1. Паркинг (электронная очередь на въезд)



2. КПП (контроль въезда)



3. Весовая (контроль веса до/после погрузки)



4. КПП (контроль выезда)



Сокращение времени прохода/проезда на территорию предприятия.  
Автоматический контроль.  
Сокращение контролирующего персонала.

# Система контроля персонала на основе компьютерного зрения.

Доступ в рабочие зоны в соответствии с допуском на работы, контроль использование СИЗ. Фиксация пребывания в зоне

Регистрация фактов проходов, перемещений. Сохранение трекинга персонала. Контроль и учет «чистого» рабочего времени.

Автоматический запрет на работу механизмов в случае опасности для персонала. Сигнализация в случае экстренных ситуаций

Автоматизированный контроль технологических операций

Увеличение уровня безопасности инфраструктуры объекта. Автоматический контроль соблюдения норм, правил, регламента. Минимизация человеческого фактора при осуществлении контроля.



# Спасибо за внимание!

**Малакаев Игорь Викторович**  
**[MalakaevIV@nevz.com](mailto:MalakaevIV@nevz.com)**

**346413, Россия, г. Новочеркасск**

**ул. Машиностроителей, д. 7 а**

**Тел.: +7 863 529 22 22**

**Email: [nevz@nevz.com](mailto:nevz@nevz.com)**

**[www.nevz.com](http://www.nevz.com)**

