

## ***Металлургия - прокат***

***Металлургические технологии*** состоят из набора переделов. Конечная продукция определяет число таких переделов. Каждый передел – это емкое по широкому спектру ресурсов мероприятие. Из этого следует, что контроль качества продукции на каждом переделе технологической цепочки – это важнейшая задача. Некондиция, прошедшая на следующий передел будет источником серьезных убытков.

***Мы предлагаем*** наши инструменты машинного зрения адаптировать под контроль качества металлопроката на каждом переделе. Кроме этого мы готовы разработать системы контроля оборудования и процессов, используемых в металлургическом производстве.

***Какие решения мы готовы демонстрировать на уровне «промышленных» прототипов по направлению «Машинное зрение - роботизированные инструменты»***

- 1. Контроль качества поверхности (выявление дефектов поверхности) и геометрических параметров сляба, блюма в горячем и холодном состоянии.***
- 2. Контроль геометрии:***
  - длины заготовки в нагревательных печах;
  - длины раската на холодильнике прокатного стана.
- 3. Измерение температуры (температурных градиентов) на длине заготовки в нагревательных печах. Тоже для режима охлаждения заготовки.***
- 4. Системы контроля режимов нагрева и охлаждения объектов.***

***Как мы видим варианты реализации наших предложений на старте взаимодействия.***

1. По пунктам ***1, 2, 3*** потенциальный Заказчик – металлургическое предприятие предоставляет видеофайлы, полученные с камер, контролирующих объект исследования.
2. Для настройки наших инструментов достаточно фото образцов с дефектами. Мы разрабатываем на основе наших инструментов промышленный прототип измерительного инструмента по задачам ***1, 2, 3***.
3. На данных Заказчика тестируем свои инструменты и представляем результаты измерений с техническими характеристиками прототипа.
4. При одобрении полученных результатов Заказчиком запускаем процедуру разработки технических требований доработки прототипа - инструмента машинного зрения и сервисной оболочки до промышленного продукта. Это - этап разработки технического задания.
5. Разработка технического задания – этап контракта. Осуществляется в рамках контракта.

Под какой функционал мы готовы разрабатывать роботизированные инструменты машинного зрения можно посмотреть в [ugt-computer vision.pdf](https://ai-models-ugt.com/uploads/s/n/m/l/nmljdjzatopc/file/tTNWeuR8.pdf?preview=1) (<https://ai-models-ugt.com/uploads/s/n/m/l/nmljdjzatopc/file/tTNWeuR8.pdf?preview=1>)

***Чем обеспечивается надежность, эффективность и адаптивность наших инструментов:***

- Код наших инструментов полностью контролируемый.
- Декомпозируем объект или процесс до уровня, удобного для создания программной модели.
- Формируем функционал программного инструмента под отдельную измерительную задачу.
- Создаем сервисную оболочку, которая обрабатывает результаты измерений. Взаимодействия с измерительным инструментом задается в сервисной логике. Она может настраиваться по событию, по сценарию, либо вручную на исполнение линейки задач.
- Измерительный инструмент и сервисная оболочка составляют программный комплекс, для которого создается алгоритм взаимодействия с внешней средой.
- ***Результат: получаем специализированный системный инструмент, способный работать в роботизированном режиме.***

***Например, функционал расчетного комплекса под задачу, обозначенную в пункте 1 - Контроль качества поверхности.....***

Инструмент машинного зрения регистрирует форму дефекта, измеряет площадь и классифицирует его.

Алгоритм обработки полученной в измерениях информации привязывается к классификации дефекта.

Какие сервисные функции инструмента можно настроить:

- в зависимости от результатов диагностики дефектов на поверхности образца он предлагается варианты устранения дефектов. Также предлагаются варианты к использованию на дальнейших переделах, где обнаруженные дефекты не повлияют на качество продукции.
- обнаружив критический уровень дефектов диагностируемых образцов, расчетный комплекс будет выдавать команды управляющего характера для останова или перестройки параметров основной технологической линии;
- алгоритм отчетности по количеству и качеству произведенной продукции: настраивается под существующую на предприятии систему.

### **Заключение**

«Цифровизация» в нашем понимании – это цифровая динамическая оболочка объекта – цифровой паспорт. Все компоненты такого объекта, имеют динамические модели, которые можно «научить» в роботизированном режиме:

- взаимодействовать между собой;
- отчитываться по текущим параметрам для управляющих воздействий;
- по результатам своих производственных циклов фиксировать «вклад» в финишный продукт своего подразделения, завода, промышленной группы;

### ***Как мы предлагаем шагнуть к новым производственным реалиям***

Разработанная нами идеология моделирования физических объектов и процессов позволяет применять одинаковый подход к оцифровке разномасштабных объектов. Если для единицы оборудования – это будет «цифровой двойник», то для группы предприятий – это «индивидуальная операционная система».

***Эффективные «цифровые» решения – они индивидуальны. Готовой «цифровой отвертки» не существует. Модели и их ансамбли, способные управлять процессами и объектами в роботизированном режиме создаются индивидуально!***

Мы предлагаем под конкретные потребности (под существующие физические технологии или новые) спроектировать архитектуру цифрового паспорта объекта, декомпозировать архитектуру до систем, подсистем, деталей. Научить составные части объекта взаимодействовать между собой через их программных роботов.

Мы ничего не нарушаем из существующего: **свою платформу мы надстраиваем поверх информационной инфраструктуры Заказчика.**

***При использовании наших инструментов оцифровка объектов будет выгодна даже на старте и может проходить последовательно и локально.***

С уважением, директор ООО «УралГазТест»,  
к.ф.-м.н. Елфимов А. А., [uralgaztest@rambler.ru](mailto:uralgaztest@rambler.ru),  
<https://ai-models-ugt.com>