

Применение искусственного интеллекта в ОАО «Электромеханика»

Стратегия цифровизации машиностроительного производства:
от предиктивного обслуживания до генеративного дизайна

КТО ПРЕДСТАВЛЯЕТ

ООО «ПАРАДОКС»

АДРЕС

190013, г. Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, дом 36, корп. Лит. А, помещ. 14

ТЕЛЕФОН

+7 966 751 74 76

САЙТ

<https://porodox.ru/>

ИНН

7838096134

E-MAIL

sales@porodox.ru



ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЦЕХ

Силовое буровое оборудование нового поколения

О ПАРТНЁРЕ

ООО «ПАРАДОКС» — системный интегратор ИИ-решений для машиностроения

ООО «ПАРАДОКС» (ИНН 7838096134) специализируется на внедрении систем искусственного интеллекта и машинного обучения на промышленных предприятиях. Мы объединяем компетенции в области Data Science, промышленного IoT, компьютерного зрения и инженерного программного обеспечения, чтобы поставлять измеримый бизнес-эффект на производстве.

Наш подход — **pilots-first**: каждый проект начинается с технологического пилота на одном участке производства, демонстрирует окупаемость за 3–6 месяцев, а затем масштабируется на весь парк оборудования. Мы работаем как с российскими, так и с открытыми ИИ-стеками и обеспечиваем полный цикл — от сбора данных до интеграции с АСУ ТП и ERP.

ЭФФЕКТ ОТ ПИЛОТА

3–6 мес.



Типовой срок окупаемости пилота

20+



Внедрённых промышленных ИИ-кейсов

24/7



Мониторинг критического оборудования

✓ Российские и открытые ИИ-стеки | ✨ Интеграция с АСУ ТП и ERP | ▾ Передача компетенций команде

ПРОФИЛЬ КЛИЕНТА

ОАО «Электромеханика» — российский разработчик и производитель **силового бурового оборудования**

ОАО «Электромеханика» (ИНН 7826010703, Санкт-Петербург) — одно из крупнейших российских предприятий по производству систем верхнего привода (СВП). Компания работает в трёх направлениях машиностроения и поставляет оборудование для нефтегазовой, атомной и геофизической отраслей.

✦ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Нефтегазовое машиностроение
- Атомное машиностроение
- Геофизическое машиностроение

🕒 КЛЮЧЕВАЯ ПРОДУКЦИЯ

- Силловые верхние приводы (СВП) грузоподъёмностью 80–320 т
- Силловые вертлюги
- Насосные буровые установки
- Узлы и элементы приводов, зубчатые передачи, подшипниковые узлы

⚡ ПРИМЕНЕНИЕ

Оборудование предназначено для быстрой и безаварийной проводки вертикальных, наклонно-направленных и горизонтальных скважин — критически ответственный класс оборудования с высокими требованиями к надёжности и качеству.

✦ ПРОИЗВОДСТВО

- Современные технологии обработки и сборки
- Серийное и проектное изготовление
- Контроль качества на каждом этапе

🚩 РОССИЙСКАЯ РАЗРАБОТКА

Полный цикл — от проектирования и конструкторской документации до серийного производства, монтажа и сервисного обслуживания.

! ВЫЗОВЫ ДЛЯ НИ

PRIORITY

- Высокая цена отказа оборудования на скважине
- Жёсткие требования к качеству и прослеживаемости
- Сложная номенклатура деталей и длинный цикл проектирования

ПОЧЕМУ ИИ СЕЙЧАС

Четыре структурных вызова машиностроения, которые закрываются ИИ

Силовое буровое оборудование — это класс изделий, где цена отказа исчисляется миллионами рублей простоя скважины, а конструкторский цикл длится месяцами. ИИ-системы адресуют оба полюса: снижают риск отказа и ускоряют вывод изделий в производство.



★★★★★

Износ оборудования непредсказуем

Планово-предупредительный ремонт (ППР) работает по нормативам, а не по фактическому состоянию. До **30%** ремонтов делается преждевременно, при этом **15–20%** отказов происходят между плановыми ТО.



★★★★★

Контроль качества — ручной

Входной и межоперационный контроль деталей СВП выполняется визуально и с помощью ручных измерений. Человеческий фактор приводит к пропуску дефектов **0,3–1,2%** и увеличивает цикл контроля.



★★★★★

Длинный цикл проектирования

Подготовка КД на нестандартную конфигурацию привода занимает **3–8 недель**. Поиск аналогов, расчёты на прочность и подбор режимов — основные потери времени конструкторов.



★★★★★

Сложность управления номенклатурой

Десятки тысяч позиций в складской номенклатуре при неравномерном спросе ведут к замораживанию оборотных средств и простоям из-за отсутствия критических деталей.



ПАРАДОКС решает эти вызовы через **4 направления ИИ** — каждое из которых измеримо и пилотируется за **3–6 месяцев**.

Четыре направления применения ИИ для ОАО «Электромеханика»

Мы выделяем четыре взаимодополняющих направления. Каждое из них может быть запущено отдельным пилотом, но наибольший эффект достигается при их совместном развёртывании на единой промышленной платформе данных.



Предиктивное обслуживание

01

Прогноз отказов оборудования и оптимизация графиков ТО на данных датчиков вибрации, температуры и тока.

– 20%	– 15%	+5%
незапланированных простоев	экономия затрат на ТО	коэффициента готовности



Компьютерное зрение / контроль качества

02

Автоматический визуальный контроль деталей и узлов СВП на конвейере и постах приёмки.

– 85%	×3	100%
пропуска дефектов	скорость контроля	прослеживаемость партии



Инженерное проектирование / генеративный дизайн

03

Генеративная топология деталей, ассистенты конструктора и RAG по нормативной документации.

– 40%	– 10%	+30%
времени на КД	массы деталей	повторного использования аналогов



Управление цепочками поставок

04

Прогноз спроса, оптимизация складских остатков и графиков поставок комплектующих.

– 25%	+12%	– 30%
замороженных запасов	доступности критичных позиций	простоев из-за отсутствия деталей



Все цифры — типовые ориентиры для машиностроения; точные значения фиксируются по итогам пилота.

Предиктивное обслуживание парка оборудования

Силовые верхние приводы, вертлюги и насосные установки работают в условиях высоких нагрузок и вибраций. Установка IoT-датчиков (вибрация, температура, ток двигателя) и применение моделей ML позволяет переходить от ППР к обслуживанию по фактическому состоянию.

Модель анализирует временные ряды телеметрии, выявляет аномалии в подшипниках, редукторах и электроприводах и прогнозирует остаточный ресурс узла. Система за 2–6 недель до отказа выдаёт предупреждение с указанием узла и рекомендуемого окна ремонта.

- ✦ Сбор телеметрии с контроллеров станков и IoT-датчиков
- 📊 Модель определения аномалий и остаточного ресурса
- 📊 Интеграция с системой ТОиР и автоматическое создание нарядов
- 📊 Дашборд для механиков и руководителей цеха

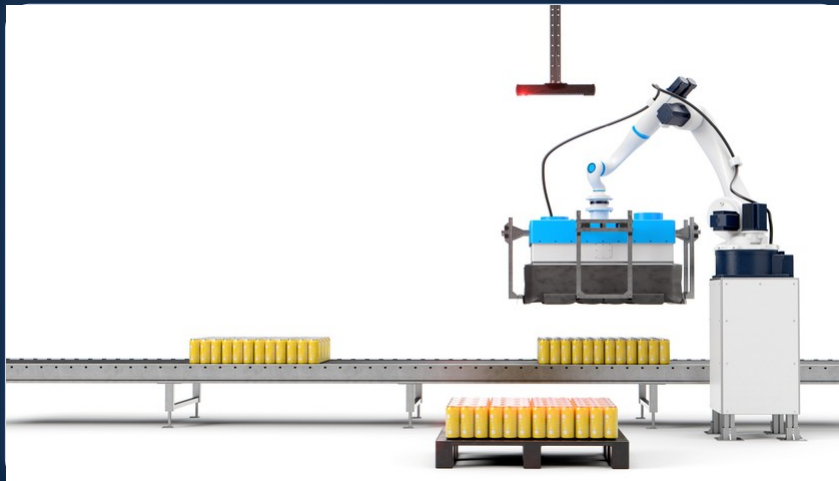


– 20%
ПРОСТОЕВ

– 15%
ЗАТРАТ НА ТО

+5%
ГОТОВНОСТИ

Автоматический визуальный контроль деталей и узлов

**- 85%**

ПРОПУСКА ДЕФЕКТОВ

×3

СКОРОСТЬ КОНТРОЛЯ

100%

ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ

Входной контроль заготовок, межоперационный контроль после механообработки и финальный контроль сборочных узлов СВП сегодня выполняются визуально и с помощью ручных измерений. Это медленно и подвержено человеческому фактору — особенно для сложной геометрии зубчатых колёс и корпусов подшипников.

Компьютерное зрение на основе свёрточных и трансформерных сетей выполняет автоматическую дефектацию: трещины, сколы, отклонения геометрии, отсутствие операций. Решение встраивается в существующие посты контроля и работает вместе с оператором, подсвечивая подозрительные зоны на изображении детали.

- ● Камеры высокого разрешения на постах приёмки и контроля
- ρ Модель детекции дефектов по 10+ классам
- ✓ Классификация «годен / не годен» с указанием зоны
- ♦ Привязка результата к серийному номеру детали и партии



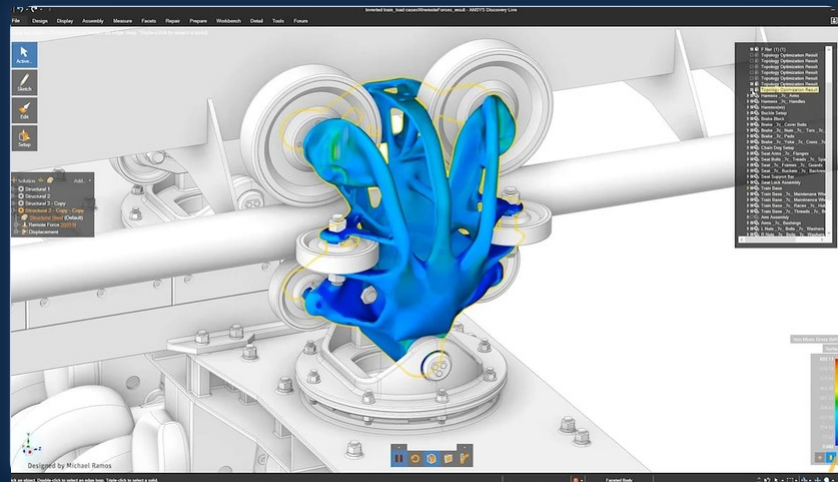
Пилот: один пост контроля, 2 класса дефектов, 4–6 недель обучения модели, окупаемость — на первом предотвращённом возврате.

Генеративный дизайн и ИИ-ассистенты конструктора

Подготовка конструкторской документации на нестандартные конфигурации СВП и вертулов занимает недели. Генеративный дизайн предлагает конструктору десятки вариантов детали под заданные силовые и массогабаритные ограничения, а ИИ-ассистенты ускоряют поиск аналогов и расчёты.

RAG-ассистент по корпоративному архиву КД и нормативной документации (ГОСТ, ТУ, внутренние регламенты) отвечает на вопросы конструктора на естественном языке — с цитированием источников и указанием применимости. Это снижает время поиска аналогов и согласования технических решений на 30–40%.

- ✦ Генеративная топология для оптимизации массы и прочности
- 📄 RAG-ассистент по архиву КД и нормативной документации
- ✦ Автопоиск аналогов и повторное использование решений
- ✦ ML-расчёты на прочность и усталость вместо ручных итераций



– 40%
ВРЕМЕНИ КД

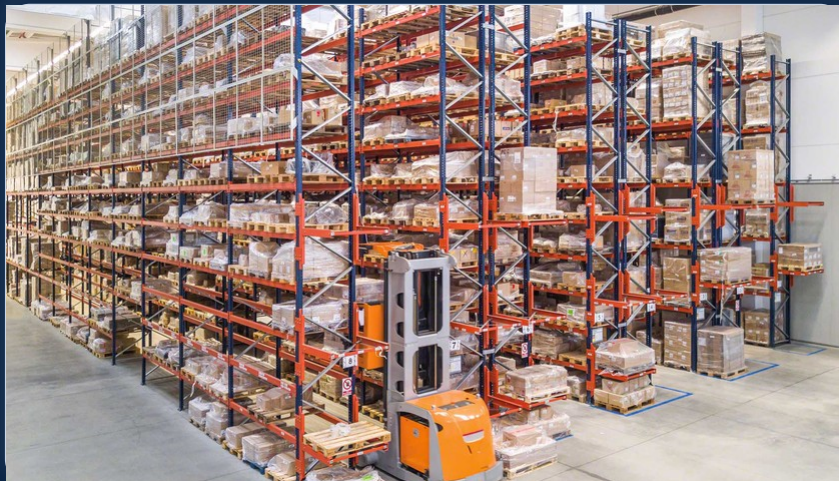
– 10%
МАССЫ

+30%
ПОВТОРНЫХ АНАЛОГОВ



Пилот: один класс деталей (например, кронштейн), 6–8 недель, окупаемость — на первом серийном изделии с оптимизированной геометрией.

Прогноз спроса и оптимизация складских остатков

**– 25%**

ЗАПАСОВ

+12%

ДОСТУПНОСТИ

– 30%

ПРОСТОЕВ

Силовой привод — это сборочная единица, в которой сотни комплектующих от десятков поставщиков. Неравномерный спрос и длинные сроки поставки приводят к замораживанию оборотных средств и простоям из-за отсутствия критичных деталей именно в момент сборки.

ML-модели прогнозируют спрос по позициям номенклатуры с учётом истории отгрузок, производственного плана и сезонности, а оптимизатор перестраивает точки заказа и объёмы партий. Решение интегрируется с 1C:ERP и существующей системой складского учёта, без замены учётной системы.

-  Прогноз спроса по 1000+ позициям номенклатуры
-  Пересчёт точек заказа и объёмов партий
-  Оптимизация графиков поставок и логистики
-  Интеграция с 1C:ERP без замены учётной системы

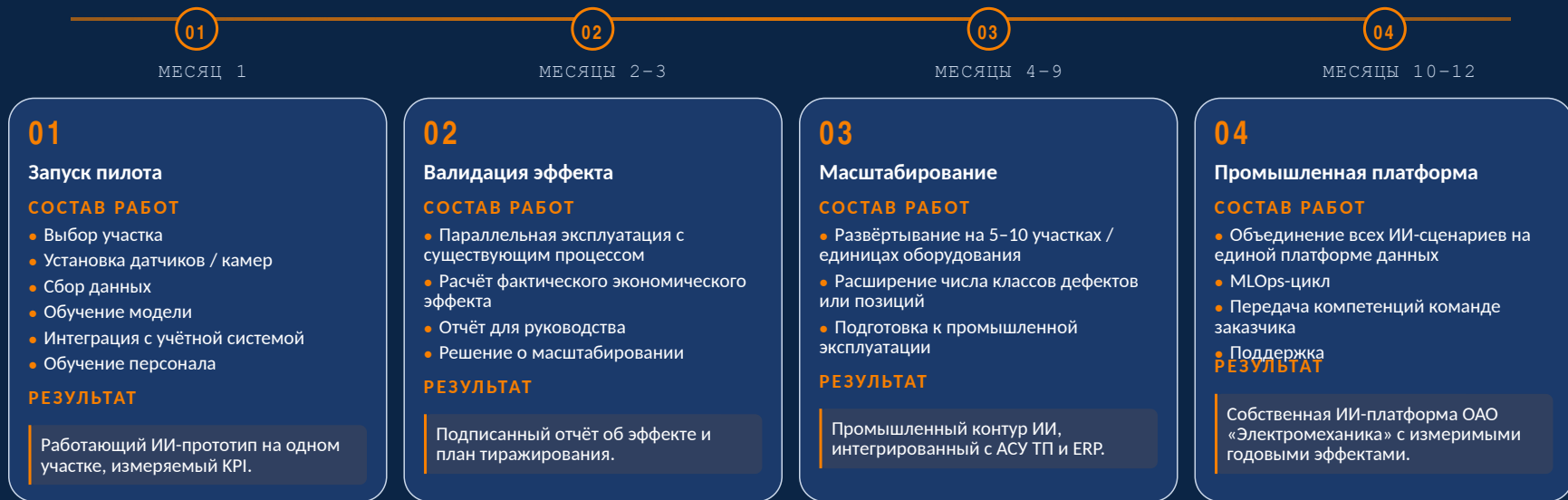


Пилот: одна группа номенклатуры (например, подшипники и крепёж), 8–12 недель, окупаемость — на первой сокращённой позиции замороженных запасов.

ПЛАН РАБОТ

От первого пилота к промышленной платформе ИИ — за 12 месяцев

ПАРАДОКС предлагает поэтапный формат сотрудничества: мы не начинаем с большого аудита, а запускаем пилот на одном участке производства, фиксируем экономический эффект и масштабируем подтверждённые решения. Это снижает риск и обеспечивает окупаемость каждого этапа.



! **Формат — это НЕ аудит.** ПАРАДОКС сразу запускает пилот на производстве. Готовы начать с любого из четырёх направлений по выбору технического руководства Электромеханики.

ДАЛЬНЕЙШИЕ ШАГИ

Готовы запустить первый пилот на производстве ОАО «Электромеханика»

К настоящему письму приложена настоящая презентация от ООО «ПАРАДОКС» (ИНН 7838096134). Следующий шаг — короткая установочная встреча (60–90 минут) с техническим руководством ОАО «Электромеханика», на которой мы согласуем одно направление для пилота, участок внедрения и состав работ на первый месяц.

ЧТО ПРЕДЛАГАЕМ ОБСУДИТЬ НА ВСТРЕЧЕ

- ✓ Выбор одного из четырёх направлений ИИ для пилота
- ✓ Согласование участка / единицы оборудования
- ✓ Состав и стоимость работ на первый месяц
- ✓ Состав и источники данных, требования к ИТ-инфраструктуре

КОНТАКТЫ ООО «ПАРАДОКС»



ООО «ПАРАДОКС»

✦ ИНН

7838096134



АДРЕС

190013, г. Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, дом 36, корп. Лит. А, помещ. 14



ТЕЛЕФОН

+7 966 751 74 76



E-MAIL

sales@porodox.ru



САЙТ

<https://porodox.ru/>



Запросить установочную встречу — sales@porodox.ru • +7 966 751 74 76

Презентация от ООО «ПАРАДОКС» (ИНН 7838096134) — приложение к письму для ОАО «Электромеханика» (ИНН 7826010703).