

ОО «ПАРАДОКС» · Студия ИИ-разработки · Санкт-Петербург

Искусственный интеллект для АО «Энергопроект-Стальконструкция»

Сценарии применения ИИ в производстве металлоконструкций, выпуске чертежей КМД и управлении производственными процессами

Подготовлено для АО «Энергопроект-Стальконструкция» · ИНН 7820308726 · energopro-steel.ru



Приложение к письму ООО «ПАРАДОКС» (ИНН 7838096134) · porodox.ru · sales@porodox.ru · +7 966 751 74 76

РЕЗЮМЕ

ИИ приносит эффект там, где у ЭПСК **уже есть данные**

АО «Энергопроект-Стальконструкция» располагает всем, что нужно для быстрого запуска ИИ: чертежи КМД, журналы производства, съёмка сварочных работ и данные оборудования. Мы предлагаем три целевых сценария — без замены действующих систем и без остановки производства. Ориентиры эффекта ниже — типовые диапазоны по отрасли металлообработки и строительства



100%

сварных швов под контролем
компьютерного зрения вместо
выборочного контроля



до **- 12%**

металлоёмкости конструкций за счёт
ИИ-оптимизации узлов и раскроя



×2–3

быстрее проверка и выпуск чертежей
КМД с ИИ-ассистентом



- 15–25%

внеплановых простоев оборудования
за счёт предиктивной аналитики



Пилотный сценарий запускается за **4** месяца, типовая окупаемость — **6–12** месяцев

О ЗАКАЗЧИКЕ

АО «Энергопроект-Стальконструкция» — **полный цикл**: от проекта до монтажа

- Комплексные решения — строительство и реконструкция промышленных и энергетических объектов, функции генерального подрядчика
- ◆ Проектирование технической документации стадий ЭО / АР / КМ / КЖ / КМД, экспертиза проектной документации
- 🕒 Собственное производство: площадка 4 500 м² в Пушкинском районе Санкт-Петербурга, более 400 тонн металлоизделий в месяц
- ⚡ Итальянская линия автоматической сварки двутавровых балок: длина до 15 м, сечение 200–1000 мм, лист 4–20 мм
- Резервуары до 50 000 м³, монтаж оборудования массой до 1 000 тонн, сварка высоколегированных и теплоустойчивых сталей
- ⚡ Проектирование ЛЭП и распределительных подстанций всех классов напряжения



КОНТЕКСТ

Четыре зоны, где производство и проектный офис теряют **время и деньги**

Эти зоны мы выделили, изучая профиль ЭПСК и типовые процессы заводов металлоконструкций



Качество — ручной выборочный контроль

ОТК физически не проверяет 100% швов: дефект обнаруживается на монтаже или у заказчика, переделки на площадке стоят в разы дороже, чем в цехе

↘ переделки



Проектирование КМД — рутина и коллизии

Типовые узлы чертятся вручную, коллизии вскрываются late — в цехе или на объекте; правки съедают сроки и трудоёмкость выпуска документации

↘ правки



Планирование — ручной график

Нештатные простои линии сварки, дробеструя, кранов МКГ-40 и ДЭК-251 ломают график, сдвигаются сроки монтажа и приёмки объектов

↘ простои



ПО — зависимость от импорта

Зарубежные САПР и учётные системы создают риск непрерывности; замена руками без ИИ — это годы и бюджет без эффекта

↘ риски

ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Три сценария ИИ под профиль ЭПСК

01

Компьютерное зрение

Автоматический контроль сварных швов, геометрии и сборки узлов по чертежам КМД — в цехе и на монтаже



02

ИИ в проектировании

Ассистент выпуска и проверки КМД, генерация типовых узлов, оптимизация металлоёмкости и раскроя



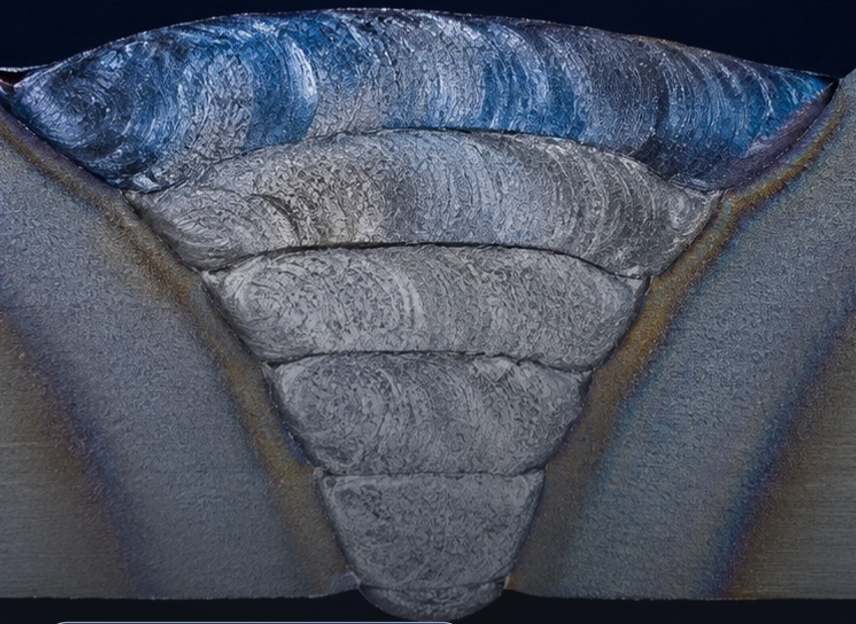
03

Предиктивная аналитика

Прогноз отказов оборудования, планирование загрузки цеха и контроль сроков проектов



Каждый сценарий работает на данных, которые уже создаются у ЭПСК сегодня



100% швов под контролем: ИИ-инспектор качества на линии сварки балок

КАК ЭТО РАБОТАЕТ

- ▶ Камеры над постами сборки и сварки двутавровых балок: модель в реальном времени проверяет шов — поры, подрезы, непровары, геометрию катета
- ✓ Сопоставление узлов с чертежами КМД: ИИ сверяет фактическую сборку с проектом до передачи на сварку и окраску
- ✓ Автоматический паспорт качества на каждую балку: фотофиксация и протокол для ОТК, экспертизы и заказчика

ЭФФЕКТ

100%

охват вместо выборочного

– 30–40%

затрат на переделки и
возвраты

объективный **цифровой след**
качества для каждого изделия

- i Приборный контроль (УЗК/РГК) критических швов сохраняется — ИИ отсекает брак раньше и сокращает его объём

Ассистент КМД: меньше рутины, меньше металла, меньше правок на монтаже



Генерация типовых узлов и спецификаций: ИИ собирает черновики узлов КМД из базы решений ЭПСК, проектировщик проверяет и дорабатывает



Автопроверка перед выпуском: коллизии, сортамент, болтовые соединения, привязки — ошибки находятся до цеха, а не на объекте



Оптимизация металлоёмкости: алгоритмы подбирают сечения и карту раскроя листа — экономия тоннами на каждом проекте



Наследование опыта: база узлов компании превращается в обученный ассистент — новые инженеры выпускают документацию быстрее

ЭФФЕКТ

– 20–30%

трудоемкости выпуска КМД

до –10–12%

металлоёмкости

меньше полевых правок и простоев монтажа



Time Production Monitor Dashboard (AI Manufacturing)



03 · ПРЕДИКТИВНАЯ АНАЛИТИКА

СЦЕНАРИЙ 03

Цех, который предупреждает: прогноз отказов и честный график заказов

- Данные линии сварки балок, дробеструйной обработки, окраски, кранов МКГ-40 и ДЭК-251 стекаются в модель, которая прогнозирует отказы и потребность в обслуживании
- APS JIT2 «Точно в срок» строит реалистичный график производства под мощности и сроки монтажных бригад
- MES+ показывает цеховые процессы в реальном времени: узкие места видны до того, как они остановят заказ
- Предупреждение о риске срыва срока монтажа — заранее, а не постфактум

ЭФФЕКТ

- 15-25%

внеплановых простоев

+10-15%

пропускной
способности цеха

предсказуемые сроки сдачи
объектов

Готовые продукты ПАРАДОКС плюс заказная разработка под процессы ЭПСК



MES+ · Управление производством

Интеллектуальная экосистема управления цехом: полный контроль и прозрачность процессов в реальном времени

цех 400+ т/мес



APS J12 · Точно в срок

Автоматизированная система управления планированием производства: график, мощности, заказы

сроки монтажа



GRC · Управление рисками

Система управления рисками выполнения проектов и исполнения заказов

генподряд



Заказная разработка

CV-контроль сварки и ИИ-ассистент КМД, спроектированные под регламенты и стандарты ЭПСК

под ваш процесс



Формат внедрения: on-premise или облако · интеграция с 1С, САПР и оборудованием · доработка под СНиП/ГОСТ-регламенты компании

Каждый сценарий **окупается сам** — запускайте по одному

01

CV-контроль сварки

– 30–40% затрат на переделки • –5–7% затрат на контроль • цифровой паспорт качества

ОУПРАВЛЕНИЕ
8–12 мес

02

ИИ-ассистент КМД

– 20–30% трудоёмкости выпуска • до – 12% металлоёмкости • меньше правок на монтаже

ОУПРАВЛЕНИЕ
6–9 мес

03

Предиктив и планирование

–15–25% простоев • +10–15% пропускной способности • экономия на авралах и перевозках

ОУПРАВЛЕНИЕ
6–10 мес

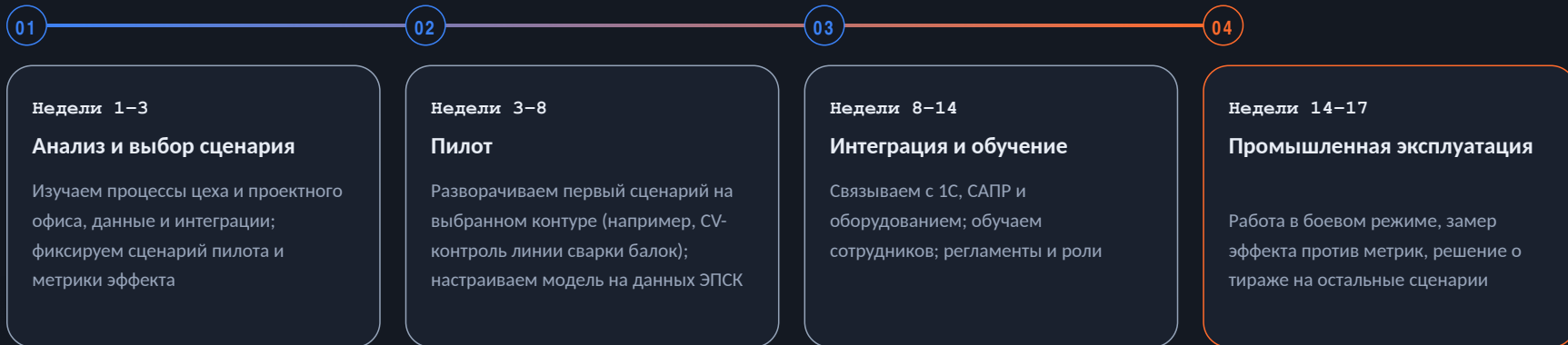


Для цеха с выпуском 400+ т/мес даже 1% экономии металла и одна остановленная переделка в месяц окупают внедрение. Точный расчёт делаем на ваших данных в рамках пилота —
бесплатно для вас

* ПРИНЦИП ПАРАДОКС

«Нет роста прибыли — платить не нужно»

От старта до работающего ИИ — 4 месяца



ГАРАНТИЯ

Если результат пилота не соответствует ожиданиям — доводим продукт до цели бесплатно. Гарантийные обязательства фиксируем в договоре

12 лет автоматизации производства: 47 проектов, 7 отраслей

47

внедрённых проектов за 12 лет

7

отраслей: от производства до логистики

4–6 мес

средний срок внедрения системы

АО «Заслон»

Разработка методологии производства и внедрение 1C:ERP

ООО «ПСК РУСЬ»

Система управления производством; переход «на новый технологический уровень» с системами от ПАРАДОКС (отзыв гендиректора Юрия Попадьюка)

ООО «Эксонт»

Агентская система «Декларант»; «*контуры автоматизации в надёжных руках и продукты работают как часы*» (гендиректор Николай Киракозов)

ООО «Бизнес проект»

GRC «Управление рисками» и мониторинг строительных объектов: «*бизнес-процессы и безопасность под контролем*» (гендиректор Владислав Колясников)

— СЛЕДУЮЩИЙ ШАГ

Начнём с **пилота** на вашей площадке

Предлагаем встречу на **60** минут: покажем демо MES+ и CV-контроля сварки, обсудим сценарий пилота под линию балок и план на **4** месяца

✉ Настоящая презентация ООО «ПАРАДОКС» (ИНН 7838096134) приложена к сопроводительному письму

ООО «ПАРАДОКС»

Студия ИИ-разработки

ИНН 7838096134

📍 190013, г. Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 36,
корп. Лит. А, 14

☎ тел. +7 966 751 74 76

✉ sales@porodox.ru

🌐 porodox.ru