

ЦИТ

ЦИФРОВЫЕ
ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАЧИСТКИ НЕФТЕШЛАМОВ

Каталог ИИ-решений

РЕЗЮМЕ ПРОЕКТА

Предлагается инновационная импортоопережающая технология зачистки нефтешламов с использованием автоматического автономного робота, управляемого с помощью генеративного искусственного интеллекта (ИИ, GenAI) на основе машинного зрения, адаптации и обучения.

Благодаря исключению человеческого фактора повышается безопасность для персонала и оборудования, ускоряется процесс зачистки, снижаются материальные затраты.

Основные достоинства технологии: мобильность, автоматизация, надежность, скорость, материальная выгода.



Нефтяной шлам: в добыче, эксплуатации, переработке, транспортировке

Опасность для персонала и оборудования

Низкая производительность по извлечению

Высокие затраты на утилизацию нефтешламов

Потеря товарного сырья

Сильнейшее воздействие на окружающую среду

Особая проблема – сверхтвердые шламы (кокс)



ПРЕПЯТСТВИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

ОПАСНО

- Ручная зачистка хранилищ шламов (резервуаров, амбаров) связана с опасностью для персонала, зачищаемого оборудования и природной среды.

ДОРОГО

- Высокие материальные затраты на ручную зачистку

ДОЛГО

- Время - это главный не возобновляемый ресурс.
- Зачистка ручным методом даже небольших РВС, может растягиваться на месяцы

«Человеческий фактор»

Подготовка персонала, болезни и отпуска, невнимательность и ошибки... Известные технологии роботизированной зачистки связаны с работой операторов, то есть не избавляют от «человеческого фактора».

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Отраслевые корпорации, как правило, сами не занимаются зачисткой шламов, поручая эту работу через тендеры специализированным организациям, которые в целях экономии используют технологии прошлого века: лопата, лом и скребок. Отраслевые вынуждены с этим мириться из-за отсутствия выбора.

Робот-чистильщик

Мобильность

Работа в Зоне 0

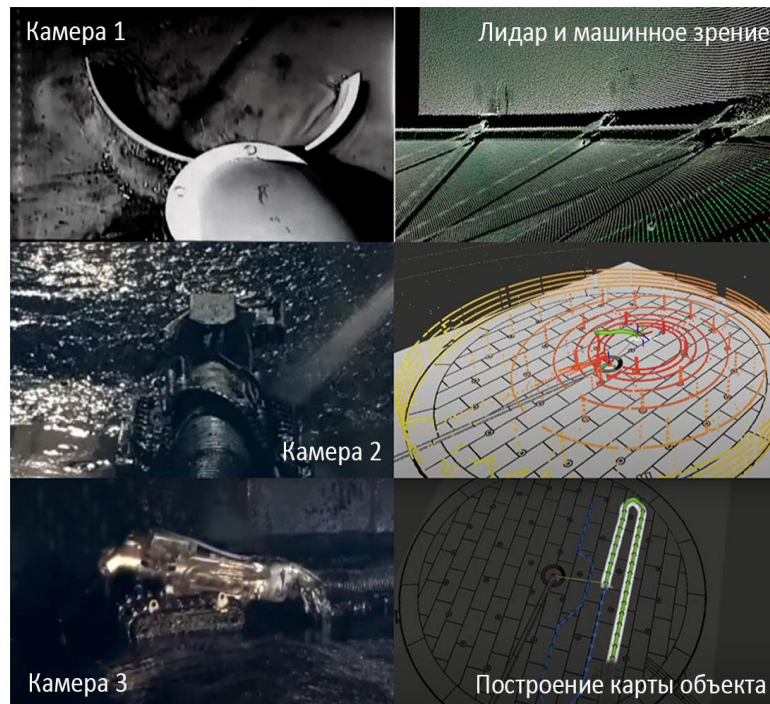
Управление без оператора

Стабильность, непрерывность

Универсальность:

-Работа в амбарах и РВС

-Сменная навеска



Машинное зрение:

- видео-камеры с системой самоочистки;
- подсветка;
- датчики.

Использование ИИ не как лозунга, а как инструмента:

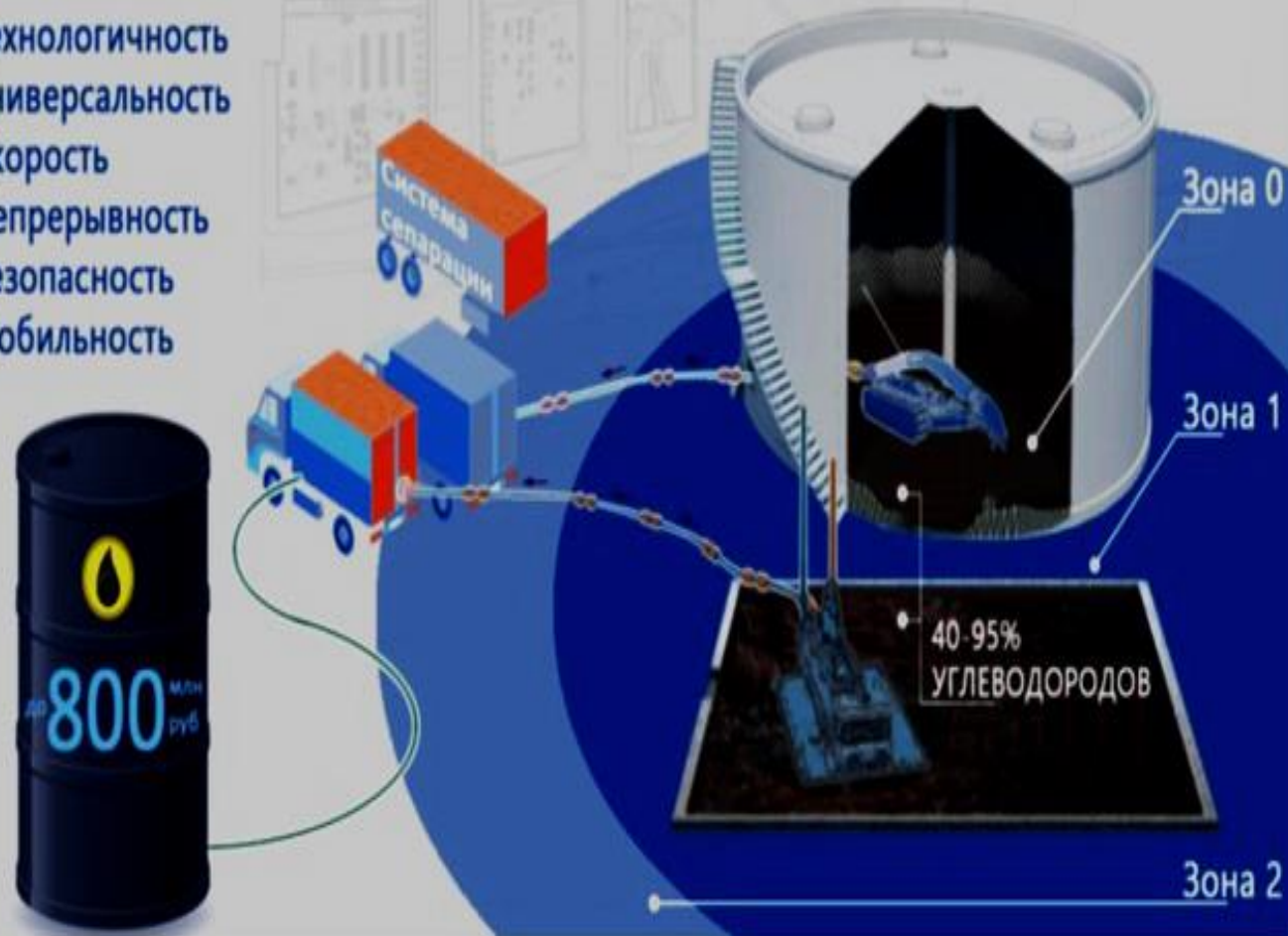
- видеоаналитики;
- сжатия данных машинного зрения с шумоподавлением изображений;
- выделения и распознавания объектов;
- линейных измерений;
- составления карты препятствий на основе априорных данных, а также информации машинного зрения;
- составления маршрута движения;
- адаптации к изменяющимся условиям внешней среды;
- активного обучения.

Основой функционирования робота является математика, использующая как априорные данные о конструкции хранилища шлама, так и информацию камер и датчиков. В зависимости от уровня априорных знаний используются математические алгоритмы как с полной априорной неопределенностью (процедуры Роббинса-Монро, Кифера-Вольфовица и пр.), так и более быстрые адаптивные алгоритмы на основе Калмановской фильтрации. Алгоритмы ИИ необходимы для обработки и анализа априорных и текущих данных, для обработки изображений камер в реальном времени, для дальнометрии.

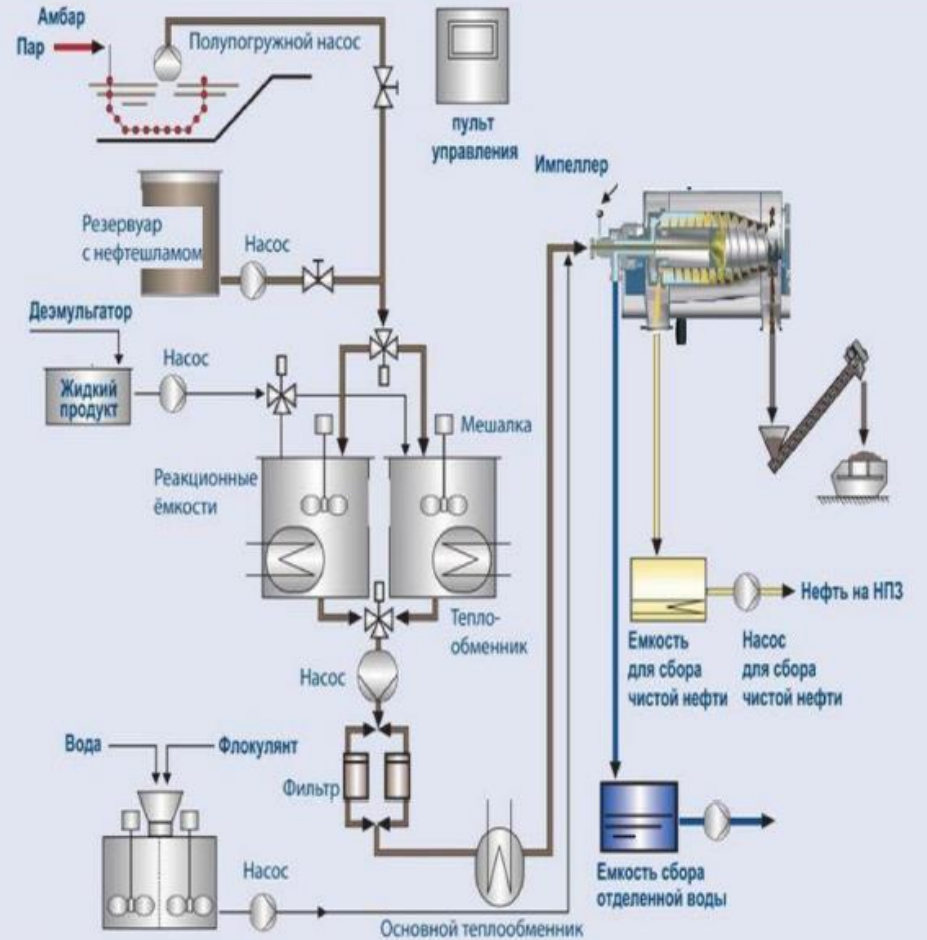
ДОСТОИНСТВА ПРЕДЛАГАЕМОГО РЕШЕНИЯ

Автоматический роботизированный мобильный комплекс по зачистке нефтешлама и его разделению на фракции.

- Технологичность
- Универсальность
- Скорость
- Непрерывность
- Безопасность
- Мобильность



Автоматическая система сепарации нефтешлама



ХАРАКТЕРИСТИКИ

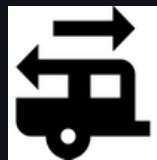
Автоматический роботизированный комплекс по зачистке нефтешлама



Обеспечивает режим работы 24/7



Удешевляет процесс зачистки за счет стабилизации режима работы и снижения ФОТ.



Является мобильным и универсальным для различных хранилищ шлама (амбары, протечки, резервуары) и характеристик шламов.



Повышает надежность работы за счет устранения "человеческого фактора", сохраняя полный контроль над процессом, благодаря машинному зрению, адаптации и предиктивному (прогнозному) управлению.



Технология роботизированной зачистки амбаров не требует их осушения – робот обеспечивает зачистку как верхнего слоя, так и донных осадков.

Для различных аппаратных платформ разрядностью 8/16/32/64 бит

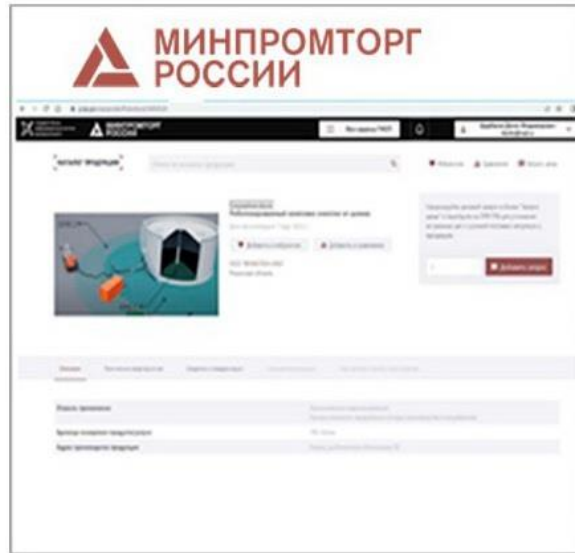
- 1.** Языки программирования: C++, Delphi, Java, JavaScript, Python, Assembler
- 2.** Операционные системы: ОС PB Informix, Linux, Windows
- 3.** СУБД: SQLite, MySQL
- 4.** Фреймворки: GTK, Qt/QML, Avalonia, WxWidgets/WxPython, Tkinter, UPD



- Разработали технологию, создали и испытали прототипы для проверки основных технических решений, в том числе по машинному зрению и автоматике, по разделению шлама.
- Провели технико-экономические расчеты, определили состав необходимого оборудования для различных вариантов реализации, вывели его основные технические параметры.
- Выполнили рабочий проект для Татнефти, стали финалистами конкурса Иркутской нефтяной компании ИНК, прошли акселерацию в Индастрикс Газпромнефти, стали лауреатами премии «Золотой Меркурий 2025».
- Получили запросы от специализированных организаций на поставки робота (Рязань, Санкт-Петербург), подтверждающие спрос на механизацию и автоматизацию зачистки.
- Получили коммерческие предложения от возможных поставщиков роботов операторного типа, например, Мартин (Миррико, Казань), Luna-Rover ценой 25 млн руб., показывающие действительную ценность проекта.
- Получили одобрение от ряда ассоциаций, союзов, от нефтегазодобывающих компаний Газпромнефть, ИНК, Роснефть, Газпром, Технониколь, СНГПР, НАТТ, СТК.
- К 31.03.2025 г. закончили производство робота-чистильщика.
- В июне 2025 г. приступили к работам по зачистке в Роснефти.



ВОСТРЕБОВАННОСТЬ - ОДОБРЕНО



**ИРКУТСКАЯ
НЕФТЯНАЯ
КОМПАНИЯ**



Генеральному директору

Союз поддержки и развития
Технологических Компаний
ОГРН 122700017660 ИНН 07-0307006470 770101001
121205, г. Москва,
Территория инновационного центра Сколково,
Большой Бульвар, дом 42, 17 этаж, С, офис 1112
+7 (495) 000 00 75
info@stc.ru
www.stc.ru

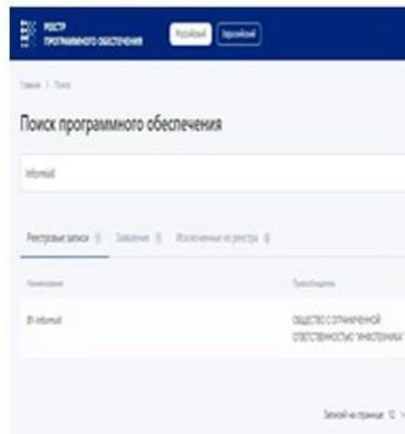
Уважаемый _____!

Обращаясь к Вам от лица Союза поддержки и развития Технологических Компаний (СТК), как некоммерческой организации, целью которой является защита интересов и содействие развитию малых и средних отечественных технологических компаний, просим рассмотреть наше письмо.

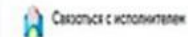
Просим оказать содействие действующему члену СТК, ООО "_____", Рязань в получении технической информации, необходимой для производства роботизированного комплекса очистки нефтешлама.

Президент Союза поддержки и развития Технологических Компаний

Е.И. Дмитриев



**Роботизированный комплекс очистки и
разделения нефтешлама**



Отправьте сообщение с вашими контактными данными организации-исполнителя.



Документ содержит устройства в формате

КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА РЕШЕНИЯ:

- низкая цена оборудования при высокой производительности;
- низкая себестоимость переработки 1 т шлама;
- высокая рентабельность;
- большая выручка на 1 работающего.

Высокий технический уровень проекта, основанный на применении робототехники и ИИ, обеспечивает сложность его повторения конкурентами, чтобы пройти двадцатилетний путь разработчика в математике и алгоритмах, в системах машинного зрения и ИИ, в разработке и производстве робототехники, в создании продуктов на стыке отраслей (нефтегаз и ИТ).

Конкуренты по зачистке нефтешламов:

	Наш проект, 6-7 чел.	ООО «Спас Природа», г.Усинск, 30 лет на рынке	ЗАО «Экос», г. Нефтеюганск, 20 лет на рынке, 1500 чел.
Оборудование	Робот БРП	Установка КУПНШ, цена 132 млн руб.	Термообработка
Производительность	От 10 кубм/час	До 4 кубм/час	До 6 т/час
Доля на рынке SAM по выручке, в млн. руб.	0,7 % (расчет)	1,2%	20%
Рентабельность	Более 60%	20% (по отчетности)	2% (по отчетности)
Выручка млн руб. в год на 1 работающего	25,5	1,3	6,5

В рамках проекта разработаны 4 инновационных продукта:

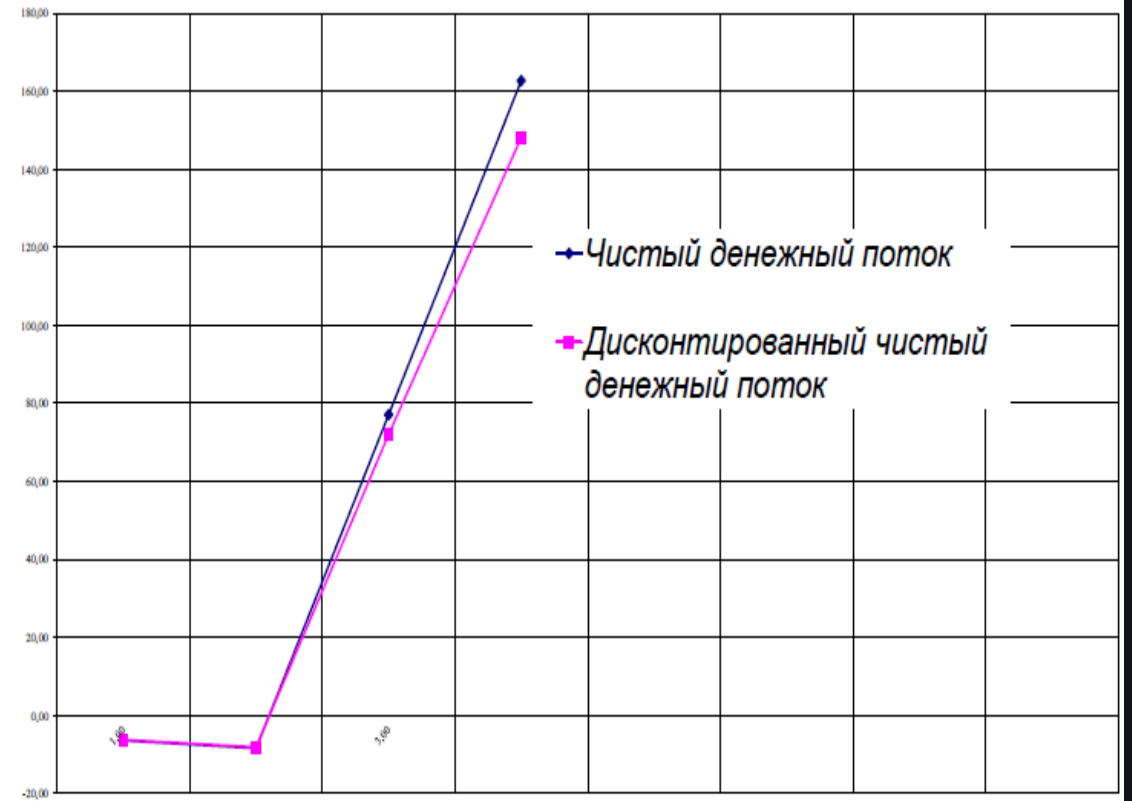
- Технология автоматической зачистки и сепарации нефтешлама;
- Роботизированный комплекс автоматической зачистки (беспилотная роботизированная платформа БРП);
- Комплекс автоматической сепарации нефтешлама;
- Услуги по автоматической зачистке и/или сепарации нефтешлама.

Ценность для заказчика

до **40%** сокращение сроков зачистки + до **30%** снижение затрат на зачистку



Финансовый профиль проекта



КРОМЕ ТОГО: ЗАЧИСТКА СВЕРХТВЕРДЫХ ШЛАМОВ (КОКС) БИТУМНЫХ И АСФАЛЬТОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Дополнительной проблемой является не только твердость кокса, но и его пластичность при положительной температуре, ограничивающая применение механических инструментов, из-за чего зачистку производят **только в зимнее время**.

Инструменты: отбойный молоток/кирка и лопата.

Разработка/выбор технологии:

Использование готовых частных технологий, апробированных в близких технических задачах, позволяет адаптировать готовые технические решения, либо приспособить покупное оборудование, в том числе применение механического дробления кокса с вакуумным удалением из резервуара, очистка между и над регистрами нагрева.

Оптимизация технологии, позволяющая полностью удалять кокс (очистка до металла):

- пескоструйное удаление (известная технология зачистки от смолы);
- гидравлическое удаление (известная технология освобождения коксовых печей при давлении размыва до 400 бар).

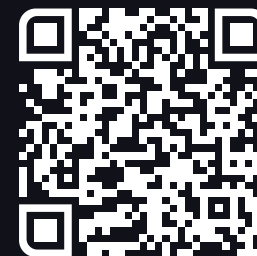
Кокс, разрушенный нашим роботом путем размыва с получением крошки, пригодной для удаления насосом.



ЦИТ

ЦИФРОВЫЕ
ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



cit.gov.ru

