
**НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ КАТАЛИЗАТОРОВ
ГИДРООЧИСТКИ
НА ОСНОВЕ АМОРФНЫХ НАНОЧАСТИЦ**

КТО МЫ

Масштабируемая технология
по созданию катализаторов гидроо-
чистки, которые **обеспечивают**
переработку тяжелого
и высокосернистого сырья

УНИКАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

1. сверхвысокая активность
2. устойчивость к отравлению
3. увеличенный межрегенерационный пробег и срок службы
4. сниженное содержание металлов

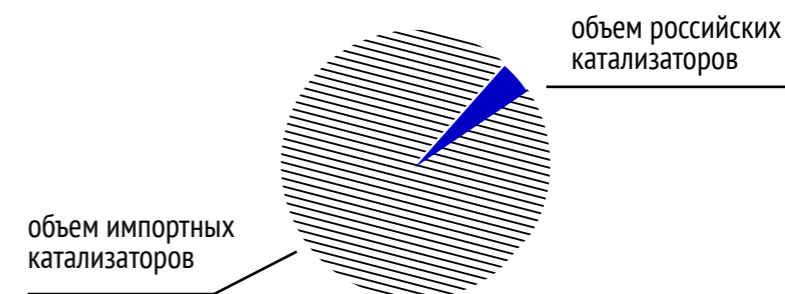
ПРОБЛЕМА

1. Возрастание доли тяжелого и высокосернистого сырья, вовлекаемого в переработку на российских НПЗ.



2. Невозможность применения гидроочистки для малых средних НПЗ, ввиду технологических и экономических ограничений.

3. Зависимость РФ от зарубежных технологий (доля использования российских катализаторов составляет около 5%).



ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Новое поколение

катализаторов

гидроочистки

1. малые и средние НПЗ

выход на рынок с очищенным продуктом, что позволит повысить экономические показатели

2. крупные НПЗ

колоссальная экономия уже сейчас и возможность подготовиться к будущим экологическим стандартам топлив (ЕВРО-6)

3. переработка тяжелого и высокосернистого сырья

На основе аморфных металлических наночастиц, получаемых запатентованным методом

Патент US 7220463 (+ 7 стран)

РЕЗУЛЬТАТЫ

Полученные результаты:

Разработана и запатентована технология создания наночастиц, позволяющая синтезировать аморфные частицы с размерами на уровне 1-5 нм

Изготовлены тестовые партии катализаторов гидроочистки на основе наночастиц

Проведено первичное масштабирование процессов производства катализаторов

Получен патент РФ на способ получения катализатора, подана PCT

Проведено тестирование на реальном сырье

Показано, что катализаторы на пилотных пробегах:

в 100 раз превысили доступные аналоги по удельной активности

дают продукт стандарта EBPO-5

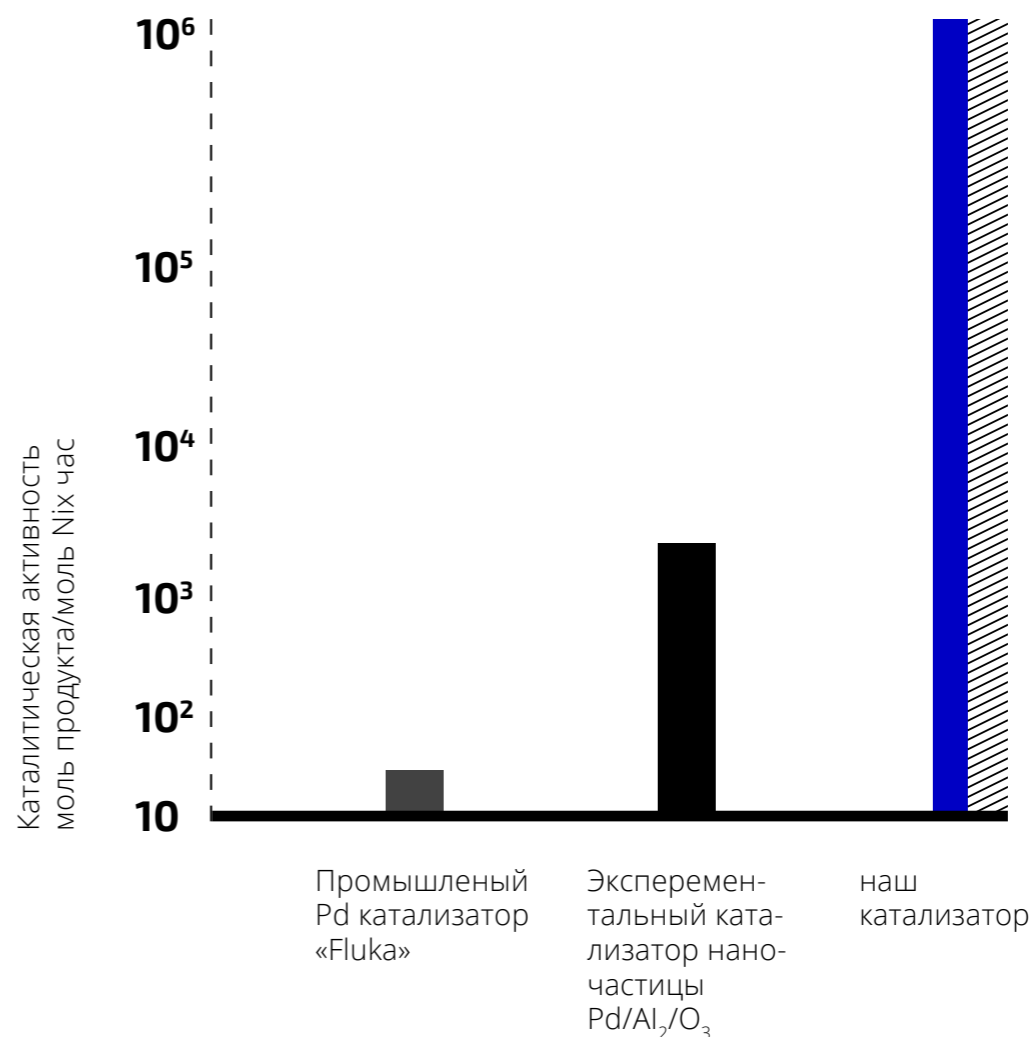
устойчивы к отравлению и имеют высокую агрегатную стабильность

Победа в Skolkovo Petroleum Challenge 2016 (номинация переработка нефти, катализаторы гидроочистки)

Патент РФ RU2645354C1 приоритет от 22.05.2017 «Способ получения катализаторов гидроочистки углеводородного сырья на основе аморфных металлических наночастиц» PCT/RU2018/050048

реакция гидрирования хлорбензола (150 ° C)

Гигантская химическая активность, превосходящая аналоги в 100-1000 раз



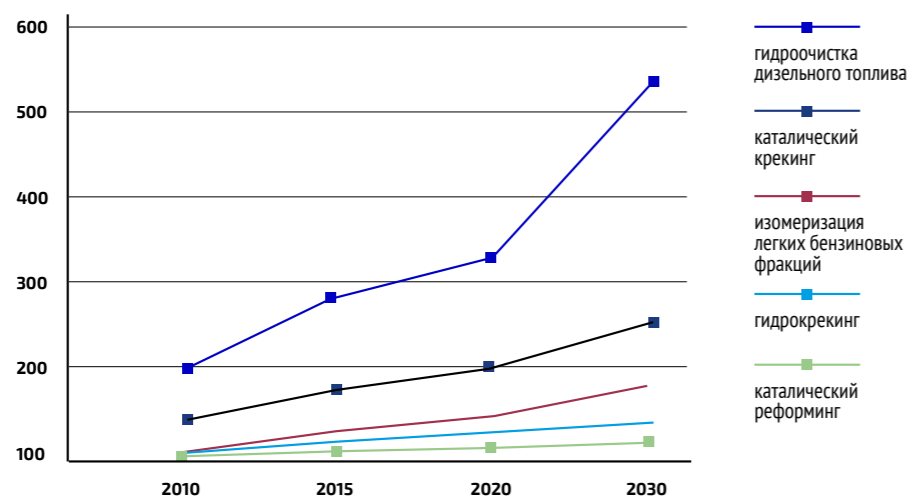
РЫНОК И КОНКУРЕНТЫ

**16 500-26 500 ТОНН
В ГОД**

потребность катализаторов нефтепереработки для базовых процессов в России

15-20% Темпы ежегодного обновления ассортимента промышленных катализаторов По данным на 2016 год

Российский рынок катализаторов для процессов гидроочистки составлял в 2015 году 280 млн\$. К 2030 году прогнозируется более 500 млн\$.



Конкуренты

Проблема обеспечения промышленности в РФ современными катализаторами в существенной степени осознается, как на уровне правительства, так и крупных гос.корпораций.

Существует государственная программа импортозамещения в области катализаторов. В рамках этой программы, создается мощное катализаторное производство в России. По плану оно должно обеспечить 100% потребностей РФ в катализаторах гидроочистки к 2020 году.

Однако, проект не лишен существенных недостатков. Предлагаемые технологии можно считать инновационными только на внутреннем рынке. По сути это попытка догнать мировую нефтеперерабатывающую промышленность, используя давно применяемые там подходы. Тем самым, нет оснований ожидать заметного улучшения экономических показателей, по сравнению с работающими уже сегодня, на внутреннем рынке, импортными установками.

Также важно отметить, что для малых и средних НПЗ предлагаемые катализаторы гидроочистки останутся бесполезными

ДОРОЖНАЯ КАРТА (ПЛАН РАЗВИТИЯ)

2019

Подача национальных фаз:
США, Европа (Великобритания, Германия,
Нидерланды, Франция), Китай (включая
Гонконг), Сингапур, Южная Корея, Япония;
адаптация технологии производства катали-
затора до уровня пилотной установки (TRL-5)

2020

Разработка РКД и создание пилотной установ-
ки производства катализаторов (TRL-6)

2021

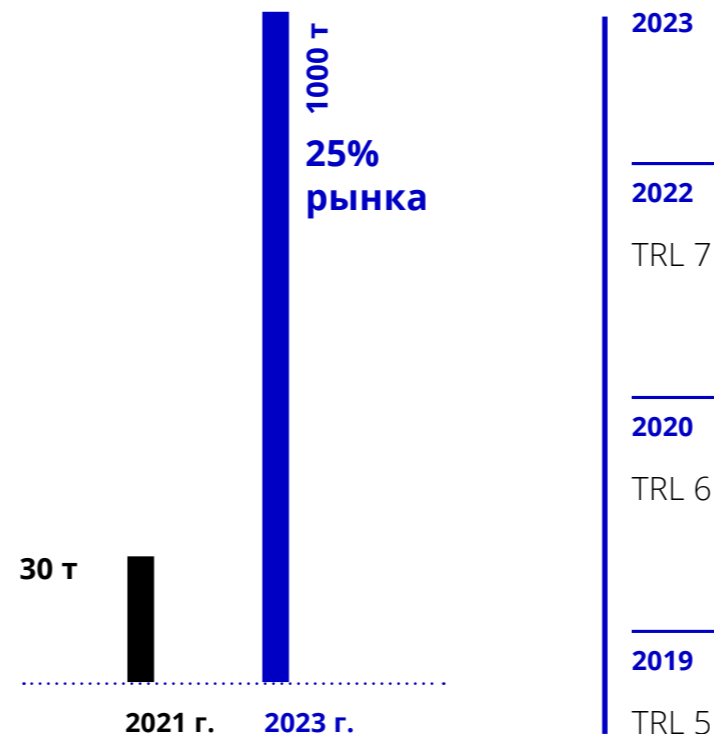
Сертификационные испытания
катализаторов и работа на реальных малых
и средних НПЗ не менее 30 тонн

2022

Масштабирование технологии производства
на крупные НПЗ и создание высокопроизво-
дительной установки (TRL-7)

2023

производство катализатора
~ 1000 тонн (TRL-8)



850 МЛН. ₹
ПЛАНИРУЕМЫЙ
ОБЪЕМ ИНВЕСТИЦИЙ

КОМАНДА



**Сергей
Гуревич**

Доктор ф.-м. наук, научный руководитель проекта, автор базового патента на производство наночастиц



**Денис
Явсин**

Кандидат физ.-мат. наук, эксперт в области масштабирования технологии синтеза металлических наночастиц



**Алексей
Платонов**

Кандидат физ.-мат. наук, технический руководитель проекта, компетенции в области разработки катализаторов.



**Артем
Воловиков**

Кандидат т.н., разработчик решений для нефтепереработки и технологический предприниматель, эксперт в области масштабирования промышленных технологий на зарубежных рынках



**Александр
Гойхман**

Кандидат физ.-мат. наук, разработчик специализированного оборудования по синтезу наночастиц, научный руководитель ряда инновационных стартапов



**Александр
Атращенко**

Кандидат физ.-мат. наук, технологический предприниматель в сегменте энергетических технологий, компетенции в области разработки продукта и развития бизнеса

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

ТЕХНОЛОГИЯ СИНТЕЗА АМОРФНЫХ НАНОЧАСТИЦ

прототип



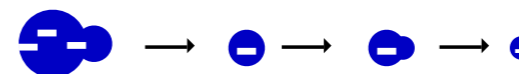
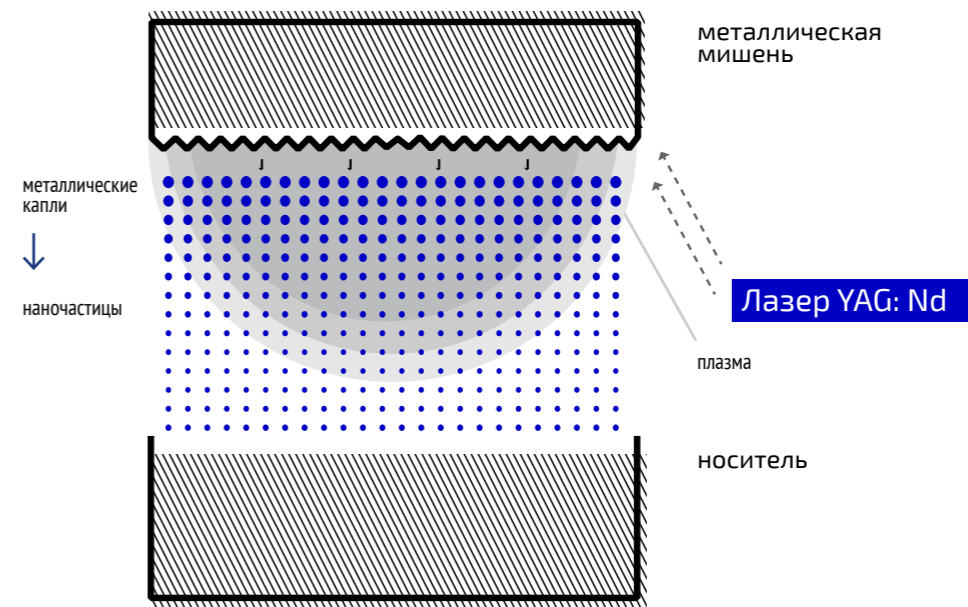
Запатентованный метод создания аморфных металлических наночастиц

Импульс лазера, попадая в металлическую мишень, создает у поверхности плазму и отрывает капли металла в жидкой фазе, которые оказываются заряженными.

Электростатические силы разрывают жидкие капли металла на более мелкие до тех пор, пока их влияние не будет скомпенсировано поверхностным натяжением.

Предложенный метод является единственным известным способом получения аморфных металлических наночастиц!

каскадное деление капель



быстрое охлаждение $\sim 10^6$ K/s

аморфные частицы

размер нано капель хорошо задан

малая дисперсия диаметра частиц