

ООО «РУСГРАФЕН»

научно-производственная компания

Досов Кирилл Алексеевич

Химик-технолог

Мы производим материал, который меняет мир

РУСГРАФЕН - СОДЕРЖАНИЕ

01

Введение

О компании | О графеновых материалах | Методы получения, свойства, области применение

02

Производственные мощности

CVD-графен | Оксид графена | Графеновые нанопластины

03

Готовые продукты на основе графеновых материалов

Электропроводящие краски | Антикоррозийные краски | Теплопроводящие пасты | Бетоны и строительные смеси

04

Оборудование для работы с графеном

УЗ-оборудование | CVD-оборудование | НИОКР под заказ и создание новых продуктов под клиента

05

Реализованные проекты

РУСГРАФЕН - О КОМПАНИИ

91 762

пользователей посетили
наши интернет-ресурсы

1 859

сообщений от
заказчиков получено

33

научных статей
с использованием нашего CVD-графена было
опубликовано

100 кг

произведено
графенового порошка

6 000 см²

CVD-графена
в месяц

300 кг

нанопластин
в месяц

10 кг

оксида графена
в месяц

30

компаний и институтов
являются нашими
партнёрами

47 000 см²

синтезировано
CVD-графена

2 359

экспериментов
по синтезу CVD-
графена проведено

11

установок по синтезу
графеновых
материалов собрано



РУСГРАФЕН – О КОМПАНИИ

Начало коммерциализации (2015 – 2019)

- создание компании ООО «РУСГРАФЕН» - апрель 2015
- разработка прототипа безопасной установки по синтезу графен
- создание первого сайта
- начало продаж графена
- сотрудничество с организациями
- предоставление бесплатных образцов
- разработка новых применений для графена

Создание продуктов и прогрев рынка (2020-2024)

- масштабирование и промышленное производство
- промышленное производство CVD-графена в виде плёнки
- промышленное производство графеновых нанопластин
- продажа оборудования для CVD-синтеза графена
- продажа оксида графена и восстановленного оксида графена
- оптимизация технологий работы с графеновыми материалами
- разработка новых продуктов

Внедрение в индустрию (2025-2030)

- Продажа готовой продукции с использованием графеновых материалов
- Партнёрство с лидерами рынка химической промышленности
- Промышленное производство всех графеновых материалов
- Реализация оборудования для работы с графеновыми материалами
- Построение системного быстрорастущего бизнеса по графеновым технологиям

РУСГРАФЕН – О ГРАФЕНЕ



Мы разработали технологии производства графена всех видов



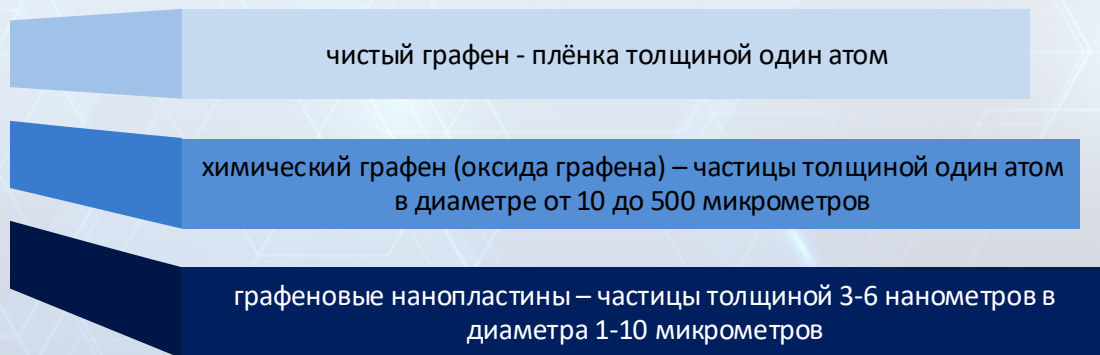
В зависимости от области применения подбираются нужные свойства графена



Свойства графена зависят от метода синтеза графена



Подбирается самый экономичный и эффективный способ синтеза графена

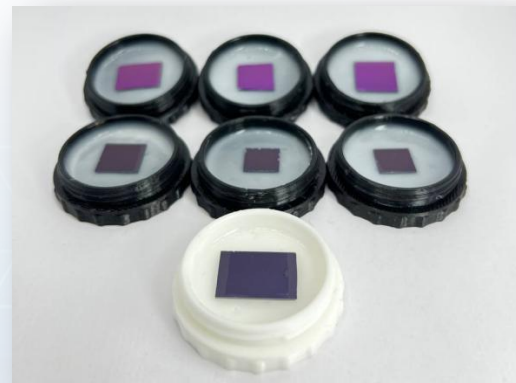


РУСГРАФЕН – ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ

CVD-графен в виде плёнки

Технические характеристики монослоя графена

Размер зерна:	> 20 мкм
Прозрачность:	> 97%
Площадь покрытия:	> 95%
Толщина:	< 1 нм - один слой
Поверхностное сопротивление:	500 - 800 Ом/□
Подвижность носителей зарядов на SiO ₂ (Эффекта Холла):	1500 - 2500 см ² /В·с



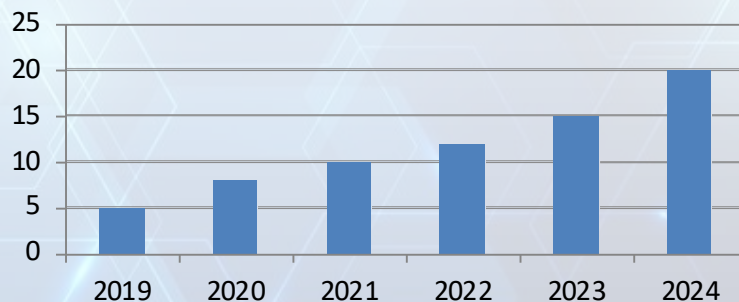
С 2019 года продажи этого вида графенового материала

Основные потребители:

- **научные лаборатории** для поиска новых применений и создания прикладных устройств микроэлектроники, оптоэлектроники, фотоники и смежных областей.

Стандартный размер заказа это 5-10 образцов.

Кол-во заказов на CVD-графен



РУСГРАФЕН – ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ

Оксид графена [ОГ] и восстановленный оксид графена [ВОГ]

Виды ОГ и ВОГ

- ☐ Оксид графена в виде пасты на водной основе (концентрация 50-60 мг/мл)
- ☐ Оксид графена в виде суспензий (концентрация от 0,1 до 20 мг/мл) на водной основе и в органических растворителях
- ☐ Сухой порошок ОГ
- ☐ Таблетированная форма оксида графена
- ☐ Высокопористый ВОГ
- ☐ Нанопористый ВОГ



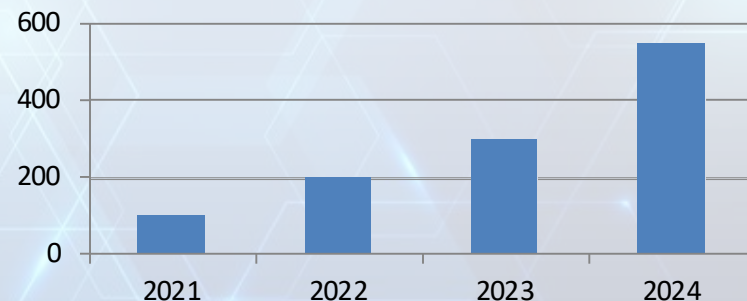
С 2021 года продажи этого вида графенового материала

Основные потребители:

- **Научные лаборатории** для поиска новых применений и создания прикладных устройств.
- **Небольшие компании новаторы** для создания новых конкурентных продуктов с использованием оксида графена.

Стандартный размер заказа это 20-100 грамм.

Кол-во грамм проданного материала



РУСГРАФЕН – ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ

Чистый [неокисленный] графен в виде микрочастиц [нанопластин]

Технические характеристики графена в виде микрочастиц в порошке

Химический состав:	углерод > 99,6 %
Толщина микрочастиц:	3-5 нм (10-15 слоёв графена)
Диаметр микрочастиц:	1-10 мкм
Удельная поверхность:	150±20 м²/гр
Плотность материала:	140-200 кг/м³



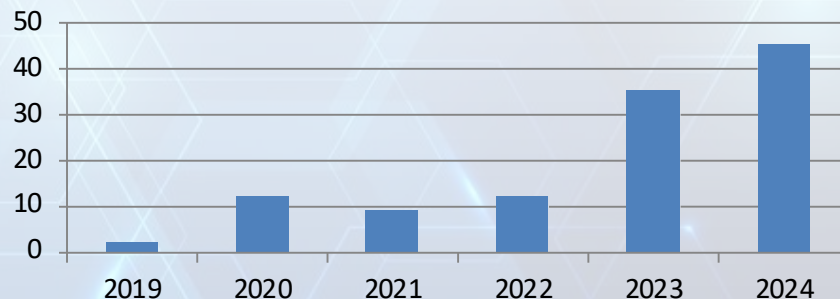
С 2019 года продажи этого вида графенового материала

Основные потребители:

- **Научные лаборатории** для поиска новых применений и создания прикладных устройств.
- **Небольшие компании новаторы** для создание новых конкурентных продуктов с использование оксида графена.
- **Средний бизнес и R&D отделы в корпорациях**

Стандартный размер заказа это 0,5-3 кг.

Кол-во килограмм проданного материала





СОБСТВЕННАЯ ПРОДУКЦИЯ

С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ



РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ

Электропроводящие краски

Электропроводящие краски — это инновационный продукт, позволяющий создавать токопроводящие покрытия на различных поверхностях для широкого спектра применения.

Все краски являются водорастворимыми, могут наноситься кистью, валиком или краскораспылителем.

Сопротивление покрытия (при толщине 100 мкм) на квадрат

Применение

RG-V1 (на основе ПВА)



16–20 [Ом]

Шероховатые поверхности (кирпич, камень, бетон)

RG-C1 (на основе КМЦ)



7–8 [Ом]

Шероховатые поверхности (гипсокартон, бумага, картон)

RG-P1 (ПОЛИУРЕТАНОВАЯ)



30–60 [Ом]

Различные пластмассовые поверхности

РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ

Электропроводящие краски



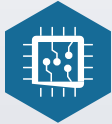
Экранирование от электромагнитных помех

Покртия, создаваемые красками, помогают защищать электронные устройства от воздействия внешних электромагнитных полей.



Печатная электроника

Использование краски для создания гибких проводящих дорожек в устройствах, таких как сенсорные экраны и RFID-метки.



Ремонт и восстановление электрических цепей

Восстановление проводящих дорожек в поврежденных печатных платах или других электрических компонентах.



Термопроводящие покрытия

Создание токопроводящих и одновременно теплопроводящих слоев на процессорах и других компонентах вычислительных систем.



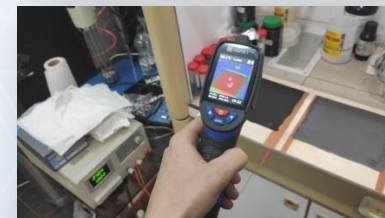
Нагревательные покрытия

Создание нагревательных покрытий внутри помещений и снаружи зданий, открывают новые возможности в сфере строительства и отопления помещений. Токопроводящие краски равномерно распределяют тепло по всей поверхности, что позволяет создавать обогревательные элементы любой формы и геометрии.



Токопроводящие грунтовки

Благодаря получению токопроводящей подложки возможно использовать метод электростатического напыления порошковой краски на любых изолирующих поверхностях.



РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ

Теплопроводящие пасты

Инновационная термопаста на основе графена - передовое решение для эффективного охлаждения электронных устройств.



RG-17:

- электропроводная
- теплопроводность по сравнительным тестам с конкурентами более $17.2 \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{К})$



RG-21:

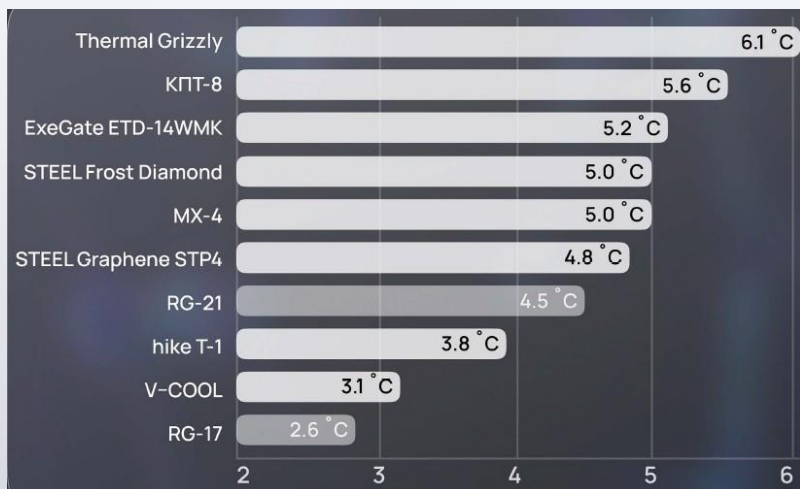
- диэлектрическая
- теплопроводность по сравнительным тестам с конкурентами более $15 \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{К})$



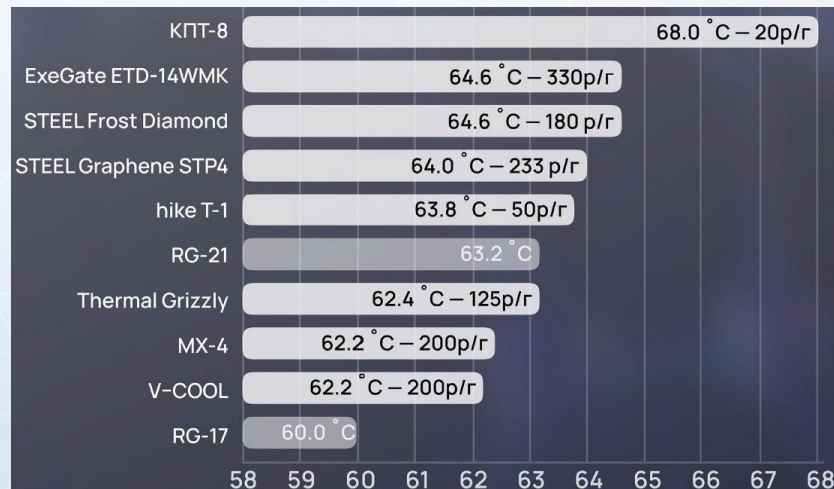
РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ

Теплопроводящие пасты – результаты тестирования

Долгосрочные измерения - показывают деградацию термопасты (увеличение температуры относительно первоначальной) с течением времени = 1200 часов (50 дней) при 100% мощности.



Краткосрочные измерения - показывают температуру ЦП после 20 минут режима стабилизации.



Основные потребители:

- **B2B:** датацентры, майнеры, сервисные службы
- **B2C:** ремонтники и разработчики электроники

Старт продаж в ноябре 2024 года

РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ

Антикоррозийные краски

Внедрение графеновых добавок (концентратов) **в антикоррозийные грунт-эмали** для повышения механических свойств и придания барьерного эффекта покрытиям эксплуатирующимся в условиях атмосферного воздействия.

Увеличение физико-механических свойств покрытий

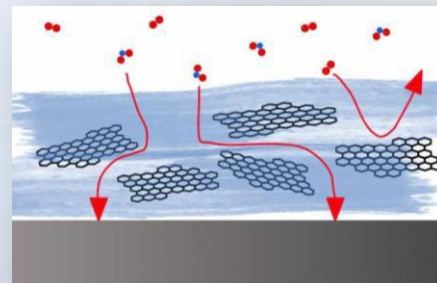
Повышение антикоррозийных характеристик покрытий за счет барьерного эффекта

Значительное повышение срока службы лакокрасочного покрытия

Снижение расходов на закупку ЛКМ и покрасочные работы

Механизм влияния графеновых добавок на ЛКП:

- Повышается прочность покрытия (устойчивость к царапинам, ударам и истиранию) благодаря внутреннему каркасу из графена.
- Появление барьерного эффекта: многократно увеличивается путь прохождения молекул коррозионных агентов, тем самым снижается их скорость диффузии к металлу.
- Увеличивается адгезия покрытия к металлической поверхности, тем самым снижается эрозия ЛКП



Старт продаж - Q4 2025 года

РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ

Графеновый суперпластификатор для бетонов

Проделанная работа:

Q1 2023
Q4 2023

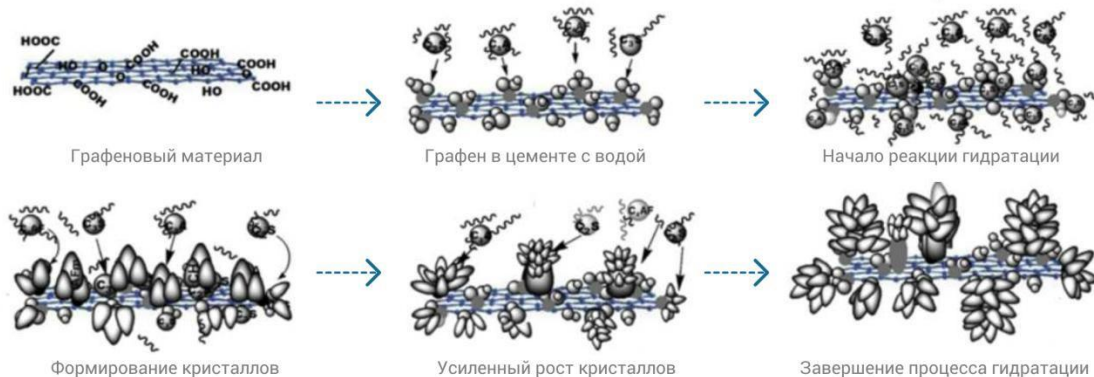
- Проведение литературного обзора — 60 научных статей проанализировано.
- Сбор информации по разновидностям графеновых материалов и по механизмам их работы внутри бетонных конструкций.
- Подготовка оборудования.

Q1 2024
Q1 2025

- Более **1000** бетонных кубиков прошли тест на разрушение.
- **3 разновидности** материалов было проверено.
- Более **30** различных рецептов концентраций и комбинаций графеновых материалов протестировано.

Полученные результаты

- **Увеличение прочности на сжатие на 20 %.**
- **Увеличение прочности на изгиб на 35 %.**



➤ **Интеграция в матрицу:** Графеновые слои включаются в цементную матрицу, улучшая её структурные свойства.

➤ **Ускорение гидратации:** Графен действует как катализатор, ускоряя начало реакции гидратации.

➤ **Формирование кристаллов:** Графен способствует более плотному и равномерному формированию кристаллов в цементной матрице.

Старт продаж - Q4 2025 года



Мы разрабатываем (включая ПО), проектируем, собираем и оборудование для работы с графеновыми материалами:

- **CVD – оборудования** для синтеза графена в виде плёнки толщиной в один атом
- **Ультразвуковое оборудования** для производства и работы с графеновыми нанопластинами

РУСГРАФЕН – CVD-ОБОРУДОВАНИЕ

Лабораторное оборудование для синтеза наноматериалов методом химического газозафного осаждения

Для образовательных программ

Особенности:

Автоматизированный синтез монослоя графена на меди без использования взрывоопасных газов

Применение:

В обучающих целях в лабораториях (школы, ВУЗы и т.д.), где запрещено использование взрывоопасных газов

Для научных исследований

Особенности:

- 1) Автоматизированный синтез монослоя графена на меди
- 2) Автоматизированный синтез графеновой плёнки на никелевой фольге

Применение:

В научных лабораториях для синтеза графена с необходимыми параметрами

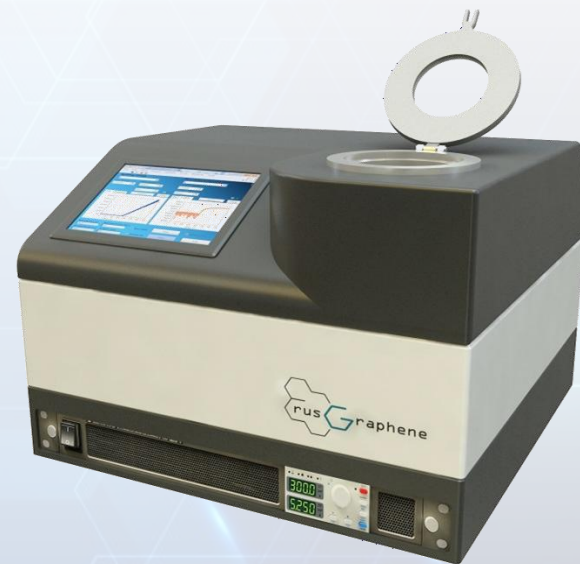
Для промышленного производства

Особенности:

- 1) Автоматизированный синтез монослоя графена на меди
- 2) Автоматизированный синтез графеновой плёнки на никелевой фольге
- 3) Синтез любых наноматериалов методом CVD (методом химического газозафного осаждения)

Применение:

В научных лабораториях для синтеза наноматериалов с необходимыми параметрами



РУСГРАФЕН – CVD-ОБОРУДОВАНИЕ

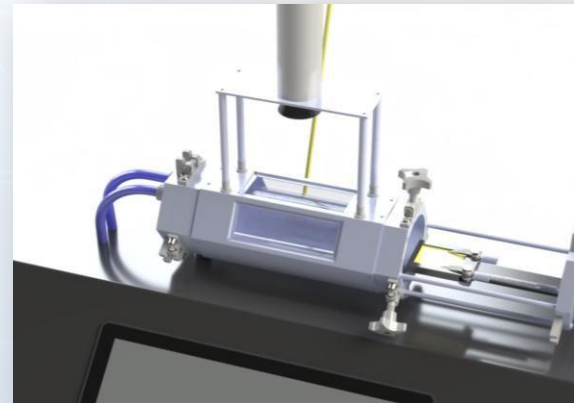
Школьное оборудование для синтеза наноматериалов методов химического газозафного осаждения



Фотография экземпляра оборудования



Проект нового поколения школьного оборудования



РУСГРАФЕН – CVD-ОБОРУДОВАНИЕ



Научное оборудование для синтеза наноматериалов методов химического газофазного осаждения



Фотография готового оборудования



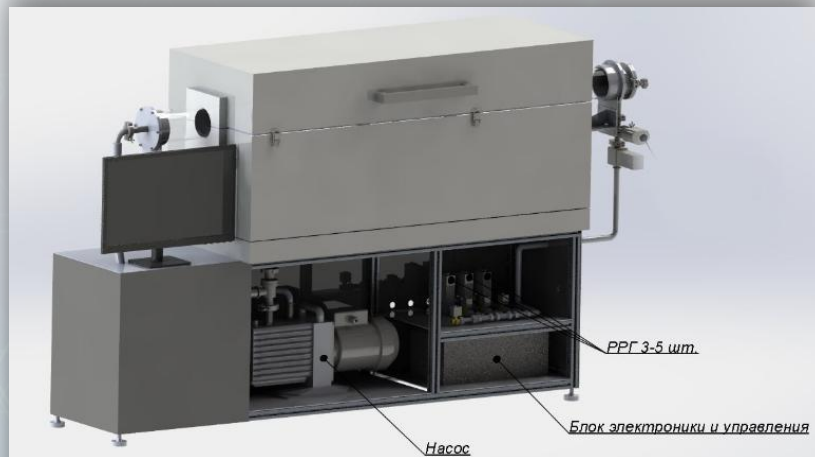
Проект научного оборудования

РУСГРАФЕН – CVD-ОБОРУДОВАНИЕ

Промышленное оборудование для синтеза наноматериалов методов химического газозафазного осаждения



Фотография промышленного оборудования

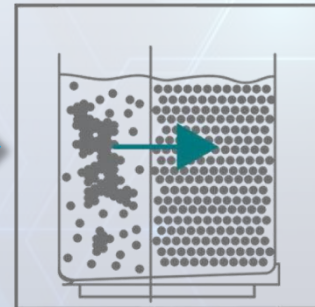
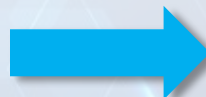


Проект промышленного оборудования

РУСГРАФЕН – УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Диспергация (распределение) наноматериалов в композитах в промышленных масштабах

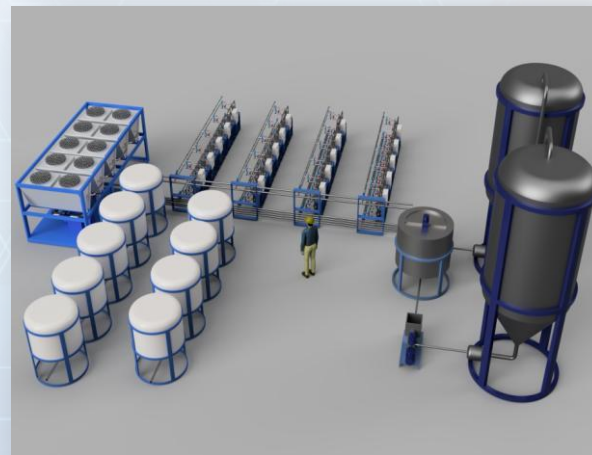
- Выдающиеся **свойства** графеновых материалов начинают **проявляться при равномерном распределении** в матрице композита.
- Для **промышленности отсутствует решение** однородного распределения наноматериалов (УЗ-диспергирование).
- Как следствие используемое оборудование и технологии приводят к **неоднородному распределению наночастиц**, что приводит к ухудшению механических, термических и электрических характеристик конечного композита.



РУСГРАФЕН – УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Универсальная модульная ультразвуковая система

- **Универсальная** – внедряет широкий спектр наноматериалов в любые жидкие среды;
- **Модульная** – состоит из легко встраиваемых, заменяемых и масштабируемых модулей;
- **Ультразвуковая** – использует мощную, надежную и эффективную технологию ультразвукового диспергирования наночастиц;
- **Система** – требует минимального человеческого участия за счет полной автоматизации и дистанционного контроля.

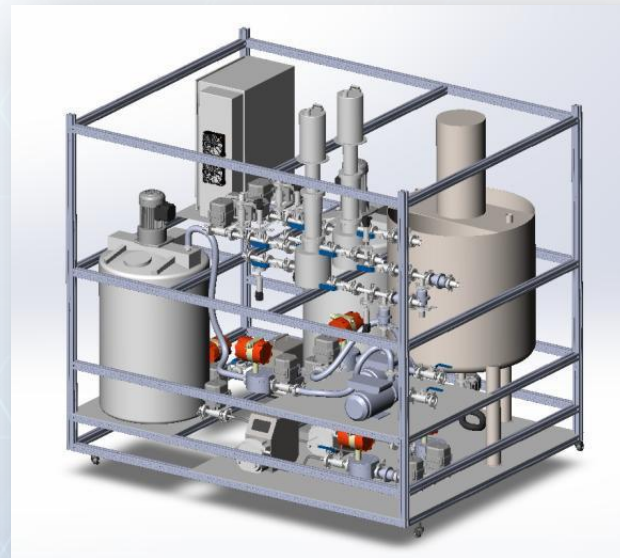


РУСГРАФЕН — УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Универсальная модульная ультразвуковая система

Комплектация одного модуля:

- Генератор электромагнитных колебаний с частотой 20 кГц.
- Преобразователь электромагнитных колебаний в механические.
- Проточный реактор для перемешивания.
- Периферийное оборудование (насосы, клапаны, датчики, ёмкости).
- Модуль контроля и управления процессом.



Производительность одного модуля **500 кг в час** конечного полимера при концентрации графена 1% масс. в композите.



НАШИ РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ

РУСГРАФЕН – РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ

Производство графеновых материалов методом CVD

Оборудования для реализации метода химического газофазного осаждения. Производство графена в виде плёнки толщиной в один атом на поверхности медной фольги и на других каталитических подложках.

Реализовано 1 научное оборудование и 2 промышленные установки

В процессе реализации 1 научное оборудование и 1 промышленная установка



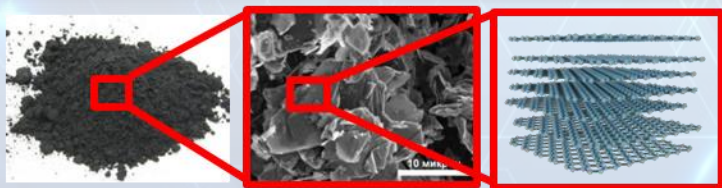
РУСГРАФЕН – РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ



Производство графеновых материалов путём комбинации двух уникальных технологий

По технологии РУСГРАФЕН создано производство графеновых нанопластин на предприятии ООО «СИЛУР» (г. Пермь):

- ➔ сверхмощное ультразвуковое воздействие приводит к полному расслоению графита на отдельные графеновые нанопластины толщиной не более 30 нм.
- ➔ Производительность – 300 кг графеновых нанопластин в месяц.



Защитное функциональное покрытие для теплообменного оборудования

Система охлаждения ЦОД

Самая энергоэффективная установка охлаждения в мире

- Система адиабатического косвенного охлаждения Antarctic для ЦОД с функцией экономии электроэнергии.
- Решаемые задачи



Отведение
избытков тепла

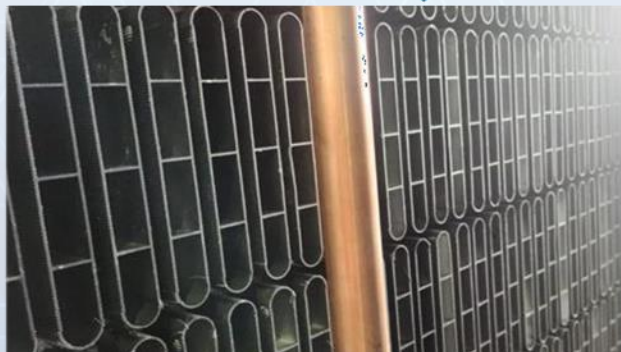
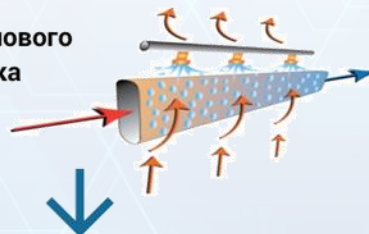


Экономия
электроэнергии



Уменьшение
выбросов CO₂

На базе графенового
теплообменника





КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Если вы хотите:

- ✓ получить консультацию по свойствам и применениям графена
- ✓ заказать тестовые образцы
- ✓ стать партнёром

Звоните по телефону

+ 7 939 111 05 32

Или пишите на почту

info@rusgraphene.ru

Юридическая информация:

ОГРН 1155043001343

ИНН 5043054708

www.rusgraphene.ru

Миссия компании:

Использовать удивительные свойства графена для создания инноваций
Совершить революцию в промышленности

АВТОРСКИЕ ПРАВА

Авторские права, торговые марки и все аналогичные права на данную презентацию и ее содержимое, включая всю информацию, графику, код, текст и дизайн, принадлежат ООО «РУСГРАФЕН».