



Федеральное агентство по рыболовству
ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»
Образовательная деятельность в сфере высшего и дополнительного профессионального образования
сертифицирована DQS по ISO 9001

Разработка магнитных смазочных материалов



Разработчики: Чанчиков Василий Александрович
Свекольников Сергей Александрович
Шулимова Марина Александровна
Джамбеков Азамат Матифулаевич

Развитие проекта в рамках «МКР» и программы «Проектный менеджмент»

За период нашего участия в «МКР» и благодаря программе повышения квалификации «Проектный менеджмент» наш проект получил развитие и был представлен министру промышленности, транспорта и природных ресурсов АО Кржановскому С.Н. (12.12.2013 г.), а также на Совете по модернизации и технологическому развитию при Губернаторе АО (27.08.2014 г.). Информация о проекте также опубликована в газете «Вестник судостроителя», на сайтах ИМТЭиТ АГТУ и правительства АО.



Представляем Вашему вниманию результаты работ, проведенных за это время

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТА

Проект ориентирован на разработку экологически безопасных, обладающих высокими триботехническими характеристиками смазочных материалов для использования в узлах трения двигателей внутреннего сгорания, машин и механизмов.

Социально-экономические преимущества проекта

1. Сравнительно малый стартовый капитал
2. Возможность организации эффективного производства различного масштаба
3. Высокая рентабельность производства
4. Низкие затраты энергии и трудовые затраты
5. Экологическая ценность проекта для региона

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦИИ

Конечным продуктом являются магнитные противоизносные присадки различного назначения для дизельных топлив и смазочных масел



НАНОТЕКС-10

Запатентована
Патент РФ №2276681

Назначение:
для применения в смазочных маслах и дизельных топливах, используемых в узлах трения при рабочих температурах до 70°C

Состав:
магнитная основа – оксид железа Fe_3O_4
ПАВ – олеиновая кислота $C_{16}H_{34}O_2$

Себестоимость – 3300 руб./л
Стоимость – 6000-6500 руб./л

Рекомендуемая концентрация:
в смазочных маслах – 1-1,5%
в дизельных топливах – 0,001%



НАНОТЕКС-11

Получено положительное решение
о выдаче Патента РФ

Назначение:
для применения в смазочных маслах и дизельных топливах, используемых в узлах трения при рабочих температурах до 120°C

Состав:
магнитная основа – кобальтированный оксид железа $CoFe_2O_4$
ПАВ – олеиновая кислота $C_{16}H_{34}O_2$

Себестоимость – 3700 руб./л
Стоимость – 6200-6700 руб./л

Рекомендуемая концентрация:
в смазочных маслах – 0,5-1,0%
в дизельных топливах – 0,001%



НАНОТЕКС-12

Подана заявка на
изобретение (Патент РФ)

Назначение:
для применения в смазочных маслах и дизельных топливах, используемых в узлах трения при рабочих температурах до 70°C

Состав:
магнитная основа – диселенид молибдена $MoSe_2$ и Fe_3O_4
ПАВ – олеиновая кислота $C_{16}H_{34}O_2$

Себестоимость – 3100 руб./л
Стоимость – 5500-6000 руб./л

Рекомендуемая концентрация:
в смазочных маслах – 1-1,5%
в дизельных топливах – 0,001%

В настоящее время ведется разработка технических условий (ТУ), отражающих основные конструктивные требования к продукции (включая технологические требования, требования по надежности, эксплуатации, хранению, упаковке, маркировке и транспортировке).

Потенциальные потребители продукции

1. Судоходные компании РФ – более 40 организаций, которые входят в «Ассоциацию судоходных компаний» (3120 единиц общим дедвейтом 5,6 млн. тонн);
2. Автовладельцы Астраханской области и РФ (64,5 млн. человек);
3. Нефтеперерабатывающие заводы РФ – более 20 предприятий.
4. Автотранспортные компании Астраханской области и РФ.

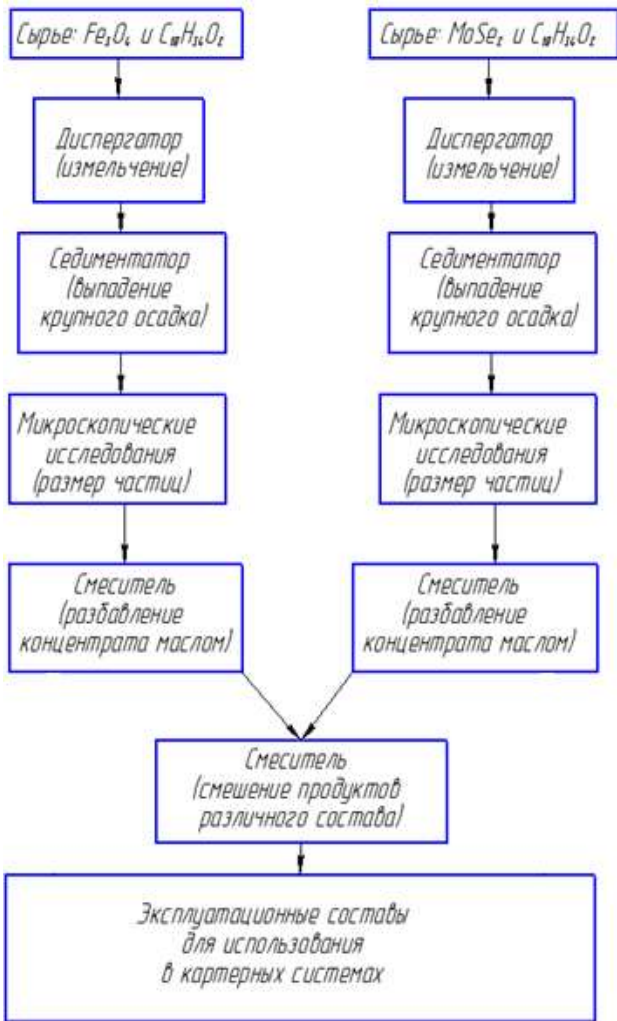
Производство ориентировано прежде всего на потребителей нашего региона с последующим выходом на российский рынок.

Предполагаемая максимальная доля рынка нашей компании составляет – 10%. Для того, чтобы завоевать свое «место под солнцем», нам предстоит выдержать конкурентное давление импортной продукции.

В процессе развития производства предполагается выход на рынки Таможенного союза и Китая.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ И МЕХАНИЗМ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ ПРОДУКТА

Схема получения магнитных противоизносных присадок Нанотекс-10 и Нанотекс-12

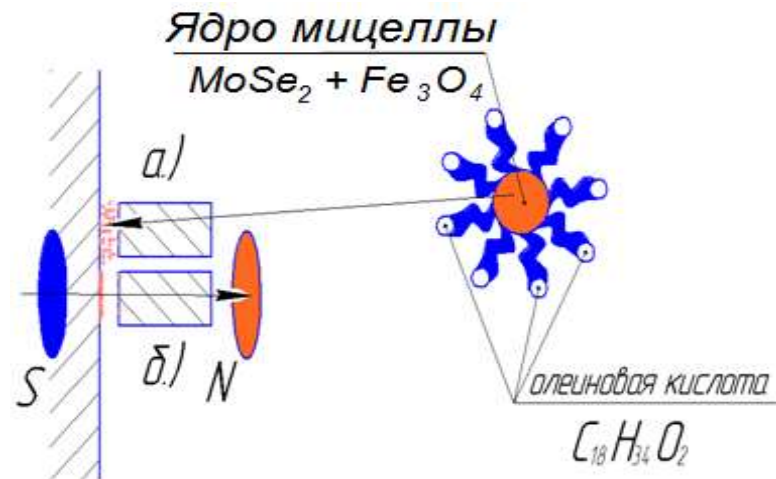


Выставочные образцы присадки Нанотекс-10, представленные в рамках 5-ой Международной промышленной выставки ИННОПРОМ-2014



Лабораторная установка для получения магнитных присадок

Возможности оптимального регулирования противоизносных свойств введением в базовый состав масел соответствующих присадок (на примере Нанотекс-12)



ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАГНИТНЫХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

АНАЛИЗАТОР РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ HORIBA LB-550



ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКРОСКОП QUANTA 200 3D - SEM/FIB (DUALBEAM™)

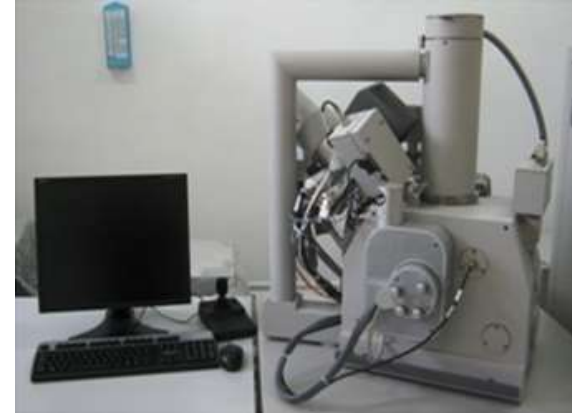
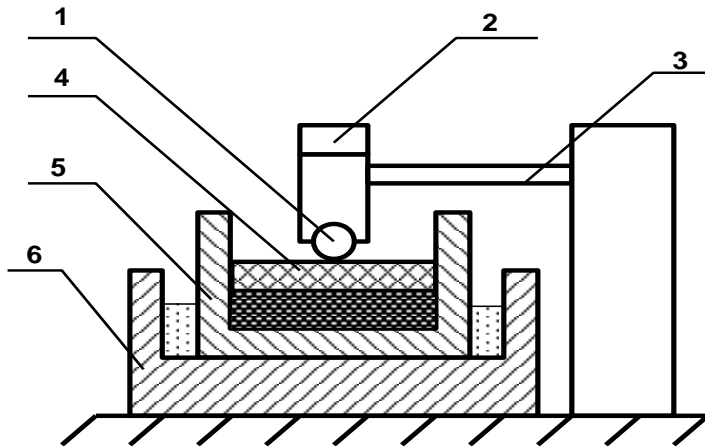
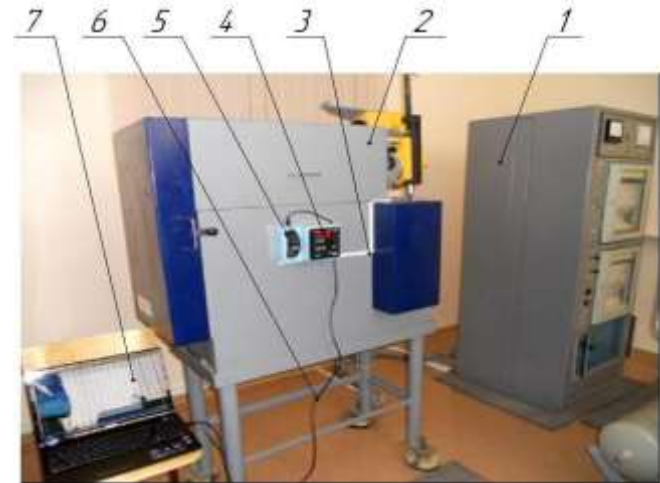


СХЕМА ТРИБОМЕТРА HFRR



1 - испытательный шарик; 2 - приложенная нагрузка; 3 - вибратор; 4 - испытательная пластина; 5 - баня для топлива; 6 - нагревательная баня.

МАШИНА ТРЕНИЯ СМТ-1 (патент РФ №115917)



1 – блок управления машиной трения; 2 – машина трения; 3 – коммутационные провода, соединяющие температурный датчик с регистратором; 4 – регистрирующее устройство; 5 - преобразователь; 6 – коммутационные провода; 7 – персональный компьютер.

В процессе работы над проектом в целях апробации продукта были получены следующие акты

1. Акт об использовании разработок, направленных на обеспечение безопасности и повышение износостойкости деталей компрессора КМ-2, эксплуатируемого в составе установок У-141, У-241 (ООО «Газпром Добыча Астрахань»)
2. Акт об испытаниях (ОАО «Первомайский судоремонтный завод»)
3. Протокол испытаний противоизносной присадки для дизельного малосернистого топлива (ОАО «ЦНИИТА»)
4. Акт передачи научно-технической информации (ОАО «Танеко»)

Анализ полученных экспериментальных и расчетных данных

Наименование продукта	Средняя стоимость, руб./100 мл	Рекомендуемая концентрация в смазочном масле, %	Рекомендуемая концентрация в дизельном топливе, %	Экономия топлива, %
Нанотекс-10	620	1-1,5	0,001	5-10
Нанотекс-11	650	0,5-1	0,001	10-15
Нанотекс-12	570	1-1,5	0,001	5-10

Применение данных присадок в дизельных топливах и смазочных маслах позволяет:

1. **Снизить износ узлов трения на 30-50%.**
2. **Повысить ресурс и надежность узлов трения машин и механизмов, ДВС, топливной дизельной аппаратуры на 40-60%.**
3. **Снизить затраты на проведение ремонтно-восстановительных работ оборудования на 50%.**
4. **Снизить токсичность отработанных газов ДВС на 25-30%.**

ПОДДЕРЖКА В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

С целью проведения испытаний получаемой продукции заключены договора о сотрудничестве с ОАО «ЦНИИТА» (г. Санкт-Петербург) и с ФГБОУ ВПО «Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова».

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КООПЕРАЦИЯ

В настоящее время имеется договоренность о промышленном сотрудничестве с ООО «Центр продвижения инновационных технологий» (г. Астрахань), которое предполагает предоставление предприятием необходимых площадей и производственных мощностей с целью успешного осуществления данного проекта.

СОСТАВ КОМАНДЫ ПРОЕКТА

Чанчиков Василий Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Судостроение и энергетические комплексы морской техники» ФГБОУ ВПО «АГТУ». Осуществляет общее руководство проектом, занимается подготовкой и подачей заявок на гранты и конкурсы, формирует отчетную документацию.

Свекольников Сергей Александрович – аспирант кафедры «Механика и инженерная графика» ФГБОУ ВПО «АГТУ». Является ответственным исполнителем работ по теме проекта, осуществляет функции технического специалиста, прибориста.

Шулимова Марина Александровна – старший преподаватель кафедры «Экономика бизнеса и финансы» ФГБОУ ВПО «АГТУ». Разработчик экономического обоснования продвижения проекта, проводит экономические расчеты по проекту.

Джамбеков Азамат Матифулаевич – аспирант кафедры «Автоматика и управление» ФГБОУ ВПО «АГТУ». Разработчик и исполнитель работ по модернизации установки СМТ-1, осуществляет пуско-наладочные работы оборудования и автоматизацию рабочих процессов.

ДОСТИГНУТЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В настоящее время получены прототипы предлагаемых магнитных противоизносных присадок линейки НАНОТЕКС, которые прошли всестороннюю апробацию и подтвердили свою высокую эффективность в составе различных углеводородных жидкостей.

В целях успешного осуществления и внедрения проекта на предприятиях региона, специализирующихся на грузоперевозках и пассажирском транспорте планируется финансирование проекта в соответствии с предлагаемой сметой (за счет собственных средств МИП):

№ п/п	Наименование статей затрат	Сумма, руб.
1	Спецоборудование, в том числе 1. роторно-пульсационная установка 2. магнитометр 3. вискозиметр	300 000
2	Материалы, сырье, комплектующие, в том числе 1. олеиновая кислота 2. стеариновая кислота 3. оксид железа (IV) 4. кобальт (порошок) 5. диселенид молибдена 6. смазочные масла 7. химическая посуда 8. спецодежда (перчатки, халаты, очки, маски, нарукавники)	70 000
3	Оплата работ сторонних организаций 1. ФГБОУ ВПО «ГНТУ» 2. ЦЗЛ АГПЗ	100 000
4	Прочие расходы	80 000
Итого		550 000

Финансирование проекта необходимо для проведения следующих работ

- Разработка усовершенствованной технологии производства магнитных противоизносных присадок и получения высокоэффективных смазочных материалов
- Разработка и апробация устройств для эффективного применения магнитных смазочных материалов в узлах трения
- Проведение процедуры добровольной сертификации продукции и разработка ТУ
- Проведение маркетинговых и рекламных компаний, направленных на продвижение новой продукции

Предполагаемые объемы продаж

Основные потребители – транспортные компании (наземный и водный транспорт).
Объемы потребления готовой продукции в год – предположительно 2000 л.

Исходя из данных о стоимости присадок и затратах на реализацию рассчитана прибыль (без учета налогов)

1. Прибыль = $6250 - 3300 = 2950$ руб./л
2. Прибыль = $6450 - 3700 = 2750$ руб./л
3. Прибыль = $5750 - 3100 = 2650$ руб./л

Предполагается выпускать 2000 л присадок (такой объем позволит покрыть наши первоначальные затраты и получить значительную прибыль)

1. $2950 \text{ руб./л} * 2000 = 5,9 \text{ млн.руб.}$
2. $2750 \text{ руб./л} * 2000 = 5,5 \text{ млн.руб.}$
3. $2650 \text{ руб./л} * 2000 = 5,3 \text{ млн.руб.}$

Такую прибыль мы можем получить (без учета налогов) при производстве 2000 л готовой продукции.

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**

**Чанчиков Василий Александрович
Конт. тел.: 8-917-178-83-68
E-mail: bazelius87@mail.ru**

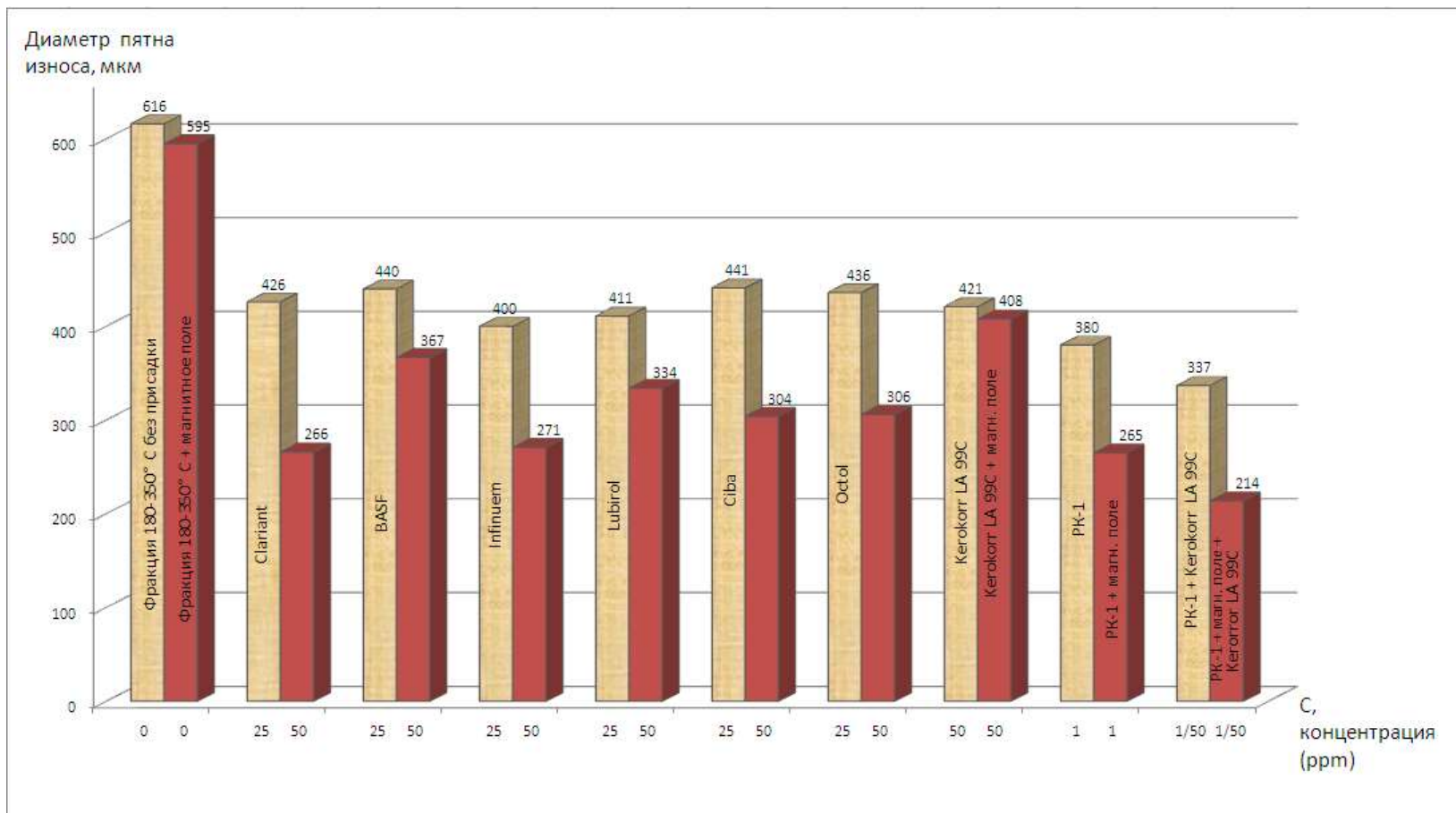
Результаты испытаний магнитных противоизносных присадок в дизельном топливе на приборе HFRR

Наименование пробы	Смазывающая способность, мкм (по стандарту EN ISO 12156, норма – 460 мкм)	
	С выдерживанием шарика в магнитной камере	Без выдерживания шарика в магнитной камере
У-1.731 Фракция 180-350 ⁰ С от 31.08.11	616	595
У-510 резервуар 8 взлив 15.97 от 29.08.11	408	421
Дизельное топливо + 0,001% Нанотекс-11	214	337
Дизельное топливо + 0,001% Нанотекс-12	221	326

Результаты испытаний магнитных противоизносных присадок в смазочных маслах на машине трения СМТ-1

Смазочный материал	Средняя стоимость, руб./л	Средняя интенсивность изнашивания при давлении в зоне трения 1,5 МПа, I_h	Средний коэффициент трения при давлении в зоне трения 1,5 МПа, f
МС-20 + 1% Нанотекс-11	150	$1,42 \cdot 10^{-10}$	0,0071
МС-20 + 1% Нанотекс-12	130	$1,53 \cdot 10^{-10}$	0,0079
MOBIL GARD 570	180	$1,82 \cdot 10^{-10}$	0,011
SHELL RIMULA X15 W40	530	$1,51 \cdot 10^{-10}$	0,0073
STATOIL STERNWAY Bio 100	800	$1,67 \cdot 10^{-10}$	0,0095

Результаты сравнительных испытаний противоизносных присадок в дизельном топливе



Смазывающая способность дизельного топлива, мкм. по EN ISO 12156:

1 – дизельное топливо без присадки; 2-8 – дизельное топливо с введением различных противоизносных присадок, при концентрации 25/50 ppm; 9 – дизельное топливо с магнитной противоизносной присадкой ПК-1, при концентрации 1 ppm; 10 – испытания присадки ПК-1 в сочетании с присадкой Kerokorr LA 99C.