

«Разработка электромагнитного аппарата для снижения концентрации серы в нефти и нефтепродуктах»

Направление: Н6- Ресурсосберегающая энергетика

ФОНД СОДЕЙСТВИЯ
ИННОВАЦИЯМ



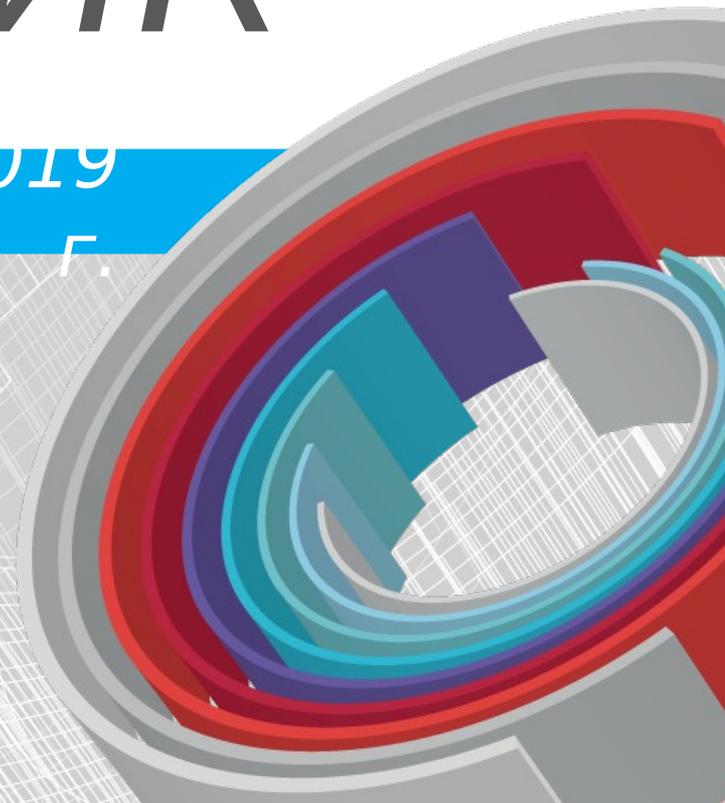
УМНИК

2019

г.

Петченко Аделина Алексеевна

студентка 3 курса 3 группы
электроэнергетического факультета
Ставропольского государственного
аграрного университета,
г.Ставрополя



Совершенствование техники и ужесточение **экологических** норм ведет к повышению требований к **качеству топлива**. Большое внимание уделяется **содержанию S в нефтепродуктах (НП)** (отражается в паспорте качества).

Примеси S присутствуют во всех **НП - 0,05-6%** общей массы.

Высокое содержание **S** в топливе **нежелательно** :

- **S токсична** и является причиной неприятного запаха **НП**;
- **снижает** стойкость бензинов к детонации;
- **повышенное** смолообразование при крекинге;
- увеличивает **коррозионную** активность;
- **пары** серных соединений **раздражают дыхательные** пути человека и ухудшают состояние растений.

Исключить **S** из топлива пока невозможно -

Отрицательный эффект от содержания серы в дизельном топливе:

- коррозионное воздействие на элементы поршневой группы;
- появление нагара и отложений;
- преждевременный износ топливной и выхлопной системы;
- «дымность» выхлопа;
- выброс сернистых соединений и других вредных веществ в атмосферу;
- несоответствие стандартам, что ограничивает применение автомобилей.

Влияние серы на технические характеристики дизельных двигателей:

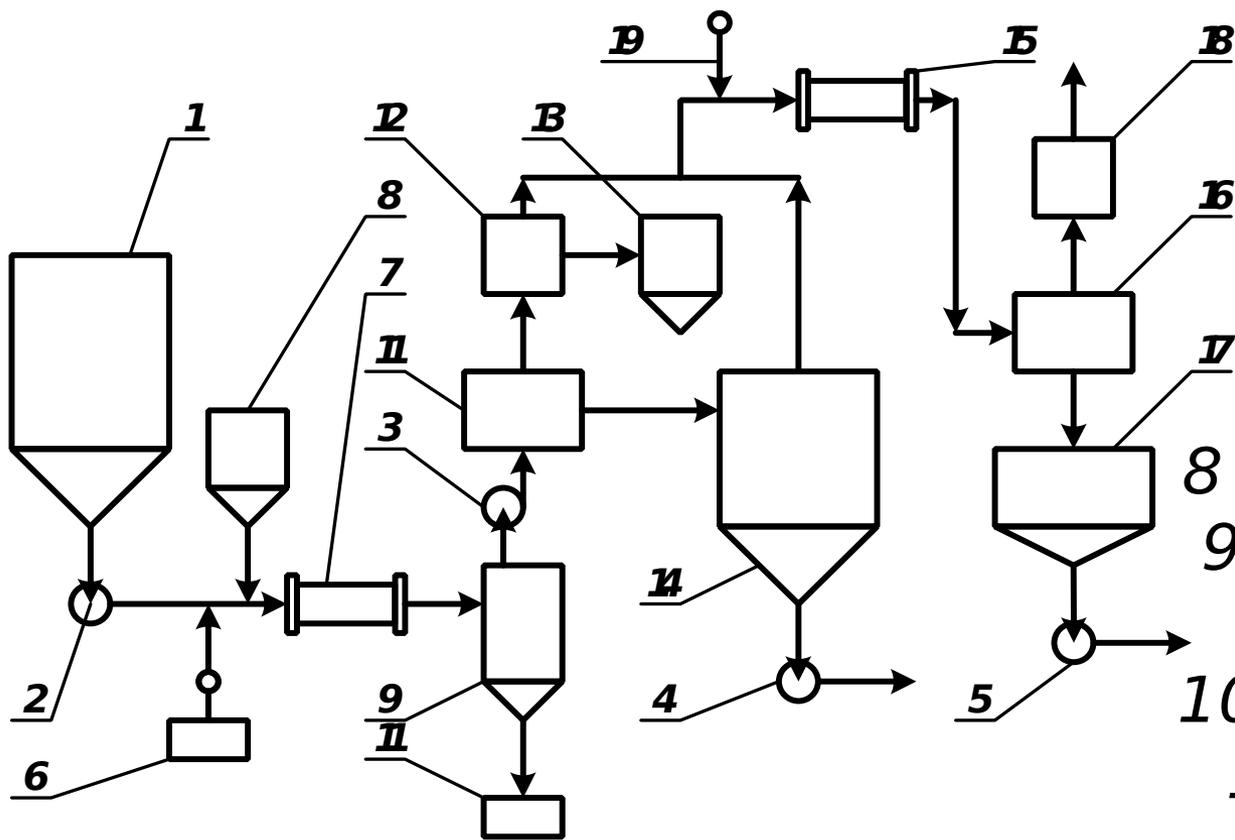
- снижается мощность;
- повышается расход топлива;

- **Гидроочистка** - обработка H_2 (или водородосодержащим газом) смазочных масел, парафинов и др. при $t^\circ = 200 \dots 325^\circ C$ под давлением ($p = 4 \dots 5 MPa$) в присутствии катализатора (выделяются H_2S , NH_3 , H_2O , H_2).
- **Гидрокрекинг** - обработка H_2 при повышенных t° и p : $300 \dots 450^\circ C$ и $5 \dots 30 MPa$ соответственно, в присутствии катализатора (выделяются H_2S , NH_3 , H_2O и H_2).
- **Гидрообессеривание** - для удаления S из высококипящих фракций (t° выкипания $540 \dots 580^\circ C$) процесс проводят при $360 \dots 430^\circ C$ и $p = 10 \dots 20 MPa$.

Активация всех процессов осуществляется нагревом в присутствии катализаторов. Присутствие S , металлов и ароматических углеводородов приводит к быстрой пассивации катализаторов.

При этом проходят реакции **гидрогенолиза**, то есть разрываются связи C с S , металлами, O_2 , N . В условиях

Схема технологической линии очистки НП от серы:



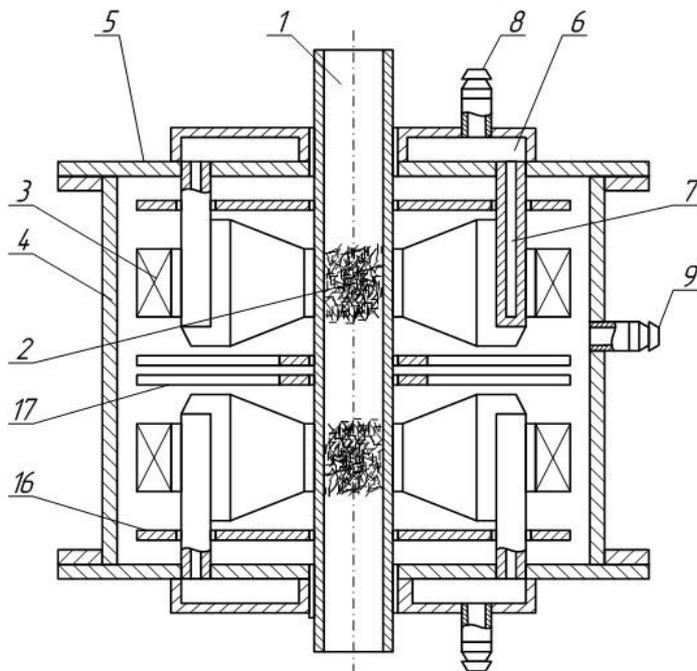
- 1 - бак-сборник;
- 2-5 - насос;
- 6 - компрессор;
- 7, 15 - УАП (ЭМА);
- 8 - бак для добавок;
- 9 - промежуточный бак;
- 10 - сборник шлама;
- 11, 16 - сепаратор;
- 12 - холодильник;

13 - сборник легких фракций;

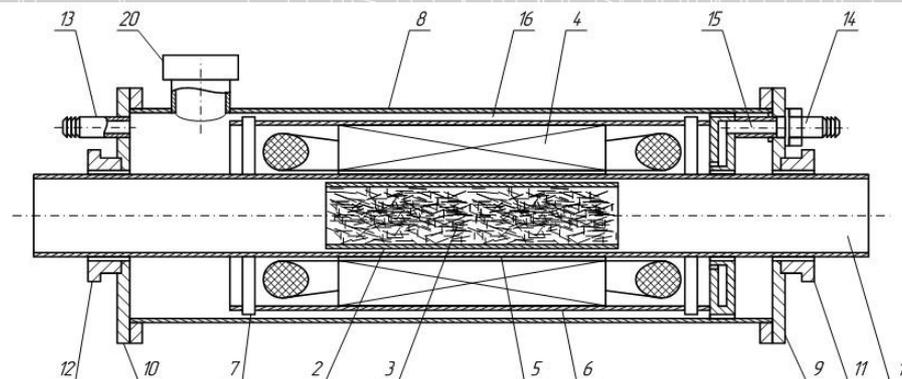
14 - сборник очищенного продукта;

17 - сборник H_2SO_4 ; 18 - фильтр; 19 - подача воды

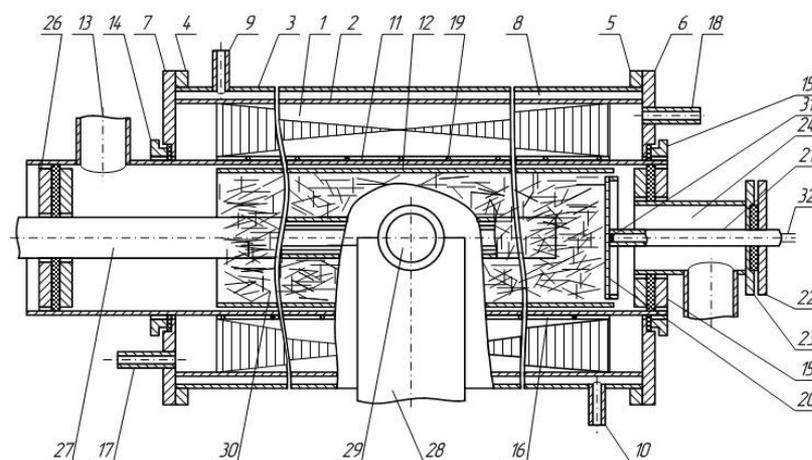
Аппараты вихревого слоя (установки активации)



1— реакционная камера; 2— ферромагнитные частицы; 3— индуктор; 4— корпус; 5— крышки корпуса; 6— масляная камера; 7— трубчатые аэростаты; 8, 9— патрубki для ввода и вывода масла; 10— отверстия аэростата; 11, 12— пластины; 13— шпильки; 14, 15— втулки из изоляционного материала; 16, 17— стабилизаторы

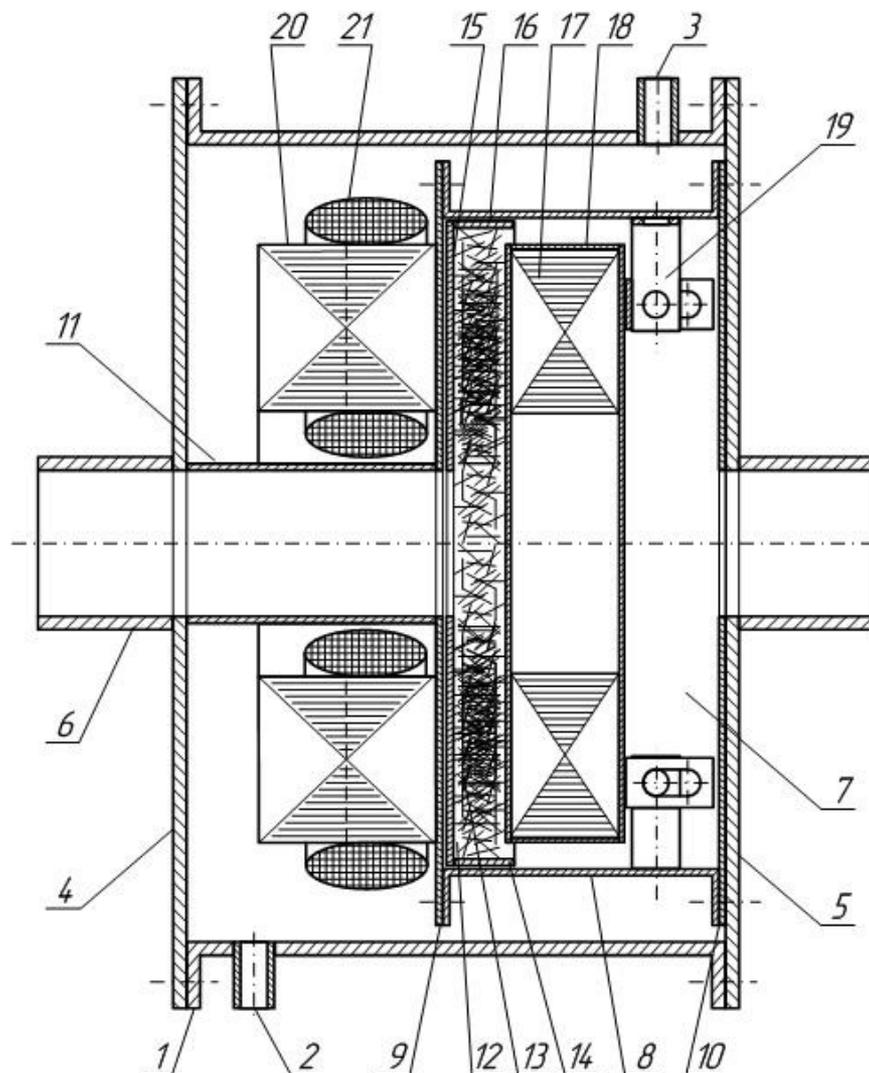


1— реакционная камера; 2— сменная вставка; 3— ферромагнитные частицы; 4— индуктор; 5— зазор; 6— обечайка индуктора; 7— установочные винты; 8— кожух; 9, 10— крышки; 11, 12— уплотнения; 13— патрубок отвода охлаждающей среды; 14— патрубки подвода охлаждающей среды; 15— коллектор; 16— кольцевой зазор; 17— кольцевая проточка; 18, 19— отверстия для прохода среды; 20— токоввод



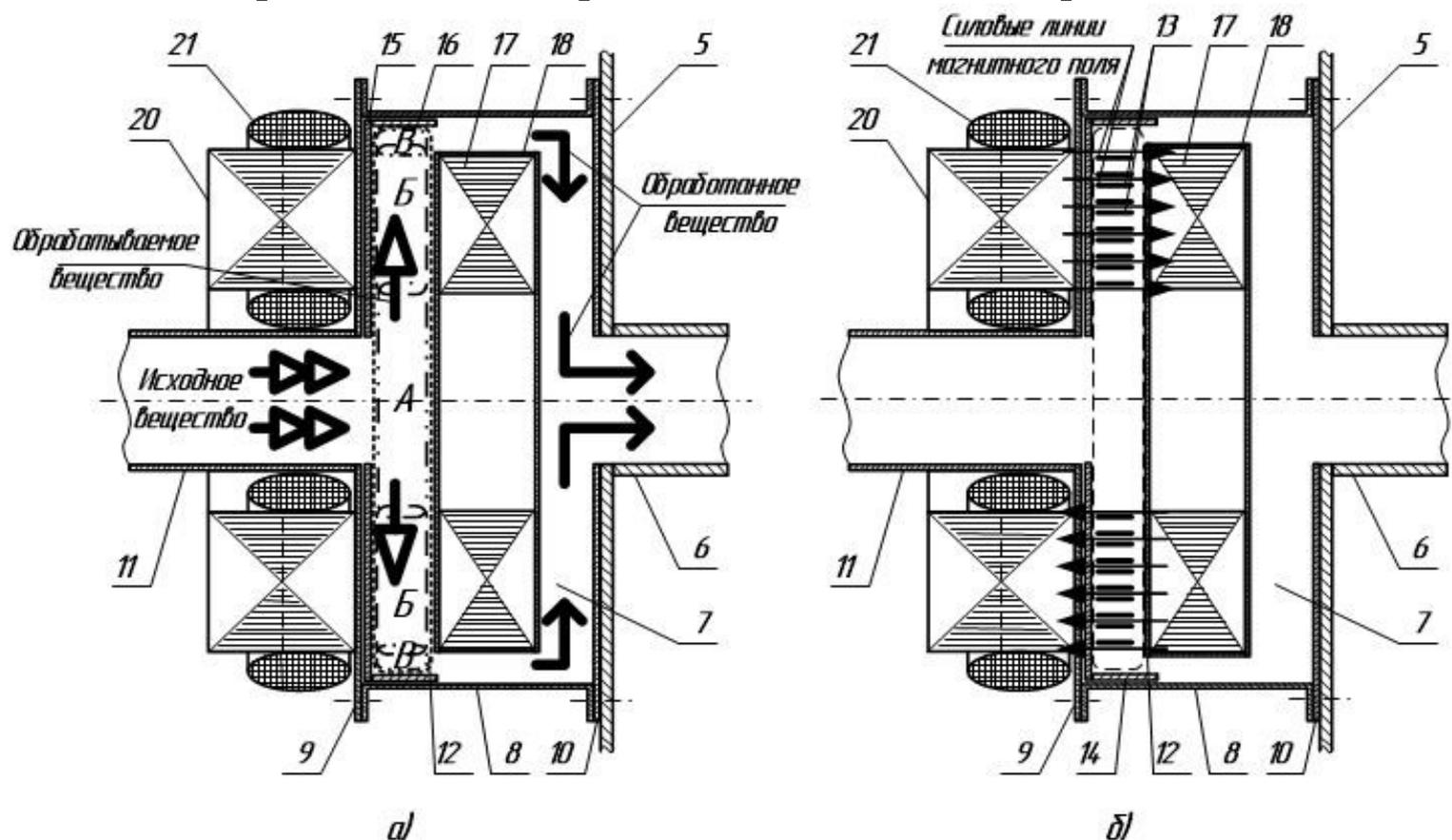
1— индуктор; 2— корпус; 3— кожух; 4, 5— фланцы кожуха; 6, 7— фланцы системы охлаждения; 8— внешний коаксиальный зазор; 9, 10— патрубки для подвода и отвода охлаждающей воды; 11— рабочая камера; 12— сменная вставка; 13— входной патрубок; 14, 15— фланцы с прокладками; 16— зазор второго контура охлаждения; 17, 18— патрубки для подвода и отвода охлаждающей воды; 19— спираль из проволоки; 20— подвижная решетка; 21— полый шток (толкатель); 22, 23— фланцы с прокладкой; 24— камера; 25— патрубок; 26— подвижный внутренний фланец; 27— трубка с нагревателем (или холодильником) материала; 28— стойка; 29— поворотное устройство; 30— рабочие тела (иголки); 31— термоматчик; 32— выходы термоматчика

Электромагнитный аппарат



- 1 – корпус;
- 2, 3 – патрубки для подвода и отвода охлаждающей среды;
- 4, 5 – передняя и задняя крышки корпуса;
- 6 – патрубки корпуса;
- 7 – рабочая камера из немагнитного материала;
- 8 – цилиндрический корпус рабочей камеры;
- 9, 10 – передняя и задняя крышки рабочей камеры;
- 11 – подводящий патрубков рабочей камеры; ;
- 12 – рабочая зона;
- 13 – ферромагнитные частицы;
- 14 – сменная вставка из немагнитного материала;
- 15 – диск;
- 16 – кожух;
- 17 – аксиальный магнитопровод;
- 18 – кожух аксиального магнитопровода, выполненный из немагнитного материала;
- 19 – система креплений;
- 20 – магнитопровод индуктора;
- 21 – трехфазная обмотка

Схема принципа работы электромагнитного



- 5 – задняя крышка корпуса; 6 – патрубок корпуса; 7 – рабочая камера из немагнитного материала; 8 – цилиндрический корпус рабочей камеры; 9, 10 – передняя и задняя крышки рабочей камеры; 11 – подводящий патрубок рабочей камеры; 12 – рабочая зона; 13 – ферромагнитные частицы; 14 – сменная вставка из немагнитного материала; 15 – диск; 16 – кожух; 17 – аксиальный магнитопровод; 18 – кожух аксиального магнитопровода; 20 – магнитопровод индуктора; 21 – трехфазная обмотка



Магнитопровод индуктора



Электромагнитный аппарат при сборке



Электромагнитный аппарат в составе технологической линии в сборе



Электромагнитный аппарат в составе технологической линии при сборке

Научная новизна предлагаемых в проекте решений

Разработана конструкция и обоснованы параметры ЭМА аксиального исполнения с применением вихревого слоя ферромагнитных частиц для обработки НП.

Улучшены энергетические показатели ЭМА аксиального исполнения по сравнению с аппаратами цилиндрического исполнения благодаря уменьшению немагнитного зазора между магнитопроводом индуктора и аксиальным магнитопроводом, что приводит к уменьшению МДС магнитной цепи и намагничивающего тока ЭМА аксиального исполнения, благодаря чему возрастает его $\cos\varphi$ и уменьшаются потери в обмотке магнитопровода индуктора.

Повышена эффективность ЭМА аксиального исполнения для обработки НП путем обеспечения однородности магнитного поля, увеличения магнитной индукции и

**Улучшение энергетических показателей
электромагнитного аппарата аксиального
исполнения по сравнению с аппаратами
цилиндрического исполнения происходит
благодаря:**

- **уменьшению** немагнитного зазора между магнитопроводом индуктора и аксиальным магнитопроводом;
- **уменьшению** МДС магнитной цепи;
- **уменьшению** намагничивающего тока электромагнитного аппарата;
- **возрастанию** $\cos\phi$ электромагнитного аппарата;
- **уменьшению** потерь в обмотке магнитопровода индуктора.

Техническая значимость (преимущества перед существующими аналогами)

№ п/п	Показатели	Варианты		Отношени е показател ей
		УАП-3	ЭМА	
1	Полная мощность, кВА	15	15	1
2	Активная мощность, кВт	3	7,5	2,5
3	Масса не более, кг	200	150	0,75
4	Производительность, м ³ / ч	2	5	2,5
5	Напряжение сети, В	220	220	1
6	К.П.Д.	0,5	0,7	1,4
7	cosφ	0,4	0,7	1,75

Преимущества электромагнитного аппарата аксиального исполнения:

- электромагнитное поле в рабочей зоне рабочей камеры является однородным, магнитная индукция и плотность вихревого слоя (во время работы ЭМА) максимальны;
- уменьшенный износ внутренней поверхности рабочей камеры;
- улучшенные энергетические показатели благодаря уменьшению немагнитного зазора (уменьшена МДС магнитной цепи и намагничивающий ток, возрастает $\cos\varphi$ и уменьшаются потери в обмотке магнитопровода индуктора).

Ситуация на внутреннем рынке, имеющиеся аналоги

Аппараты вихревого слоя - **АВС-100** (24 000 US \$ p/unit), **АВС-150** (42 000 US \$ p/unit) - ООО "Глоубкор", ООО "Индустриалсервис", РФ, г. Курск.

<http://www.ukr-prom.com/cat-tehnologicheskoe-oborydovanie/prochee-tehnologicheskoe-oborydovanie/31563/>

АВС с масляным (водяным) охлаждением - ООО АППАРАТ-НН, г. Дзержинск

<http://apparat-nn.ru/produktsiya/oborudovanie>

УАП (Установка активации процессов) - от 600 000 руб.

УУП (Установка ускорения процесса очистки и нейтрализации "Вулкан") - от 1 300 000 руб.

ООО Евро-стиль, г. Краснодар

<http://tiu.ru/p210136-uup-ustanovka-uskoreniya.html>

Ситуация на внешнем рынке, имеющиеся зарубежные аналоги

Аппараты вихревого слоя - **АВС-100** (24 000 US \$ p/unit), **АВС-150** (42 000 US \$ p/unit) -

ООО "Завод УКРБУДМАШ« ТМ GlobeCore, Украина, г. Полтава.

<http://www.tuugo.com.ua/CompanyProducts/аппарат-вихревого-слоя-авс-1006>



План коммерциализации проекта:

Потребительские сегменты: сельскохозяйственные и автотранспортные предприятия, дорожные службы

Ценностные предложения: новизна;

производительность; изготовление на заказ (индивидуальность); цена; снижение расходов

Каналы сбыта: информационный; оценочный; продажный; поставка; постпродажный

Взаимоотношения с клиентами: персональная поддержка

Потоки поступления доходов: доход от разовых сделок

Ключевые ресурсы: материальные ресурсы; интеллектуальные ресурсы; персонал; финансы

Ключевые виды деятельности: производство

Ключевые партнеры: ООО «Ставропольские Профессиональные Коммуникации»

Структура издержек: фиксированные издержки;

Стратегия продвижения продукта на рынок

1. **Реклама** (востребованная информация, которая доступна, понятна и быстро запоминается).
2. **Личные (прямые) продажи** (ориентация на потребителя).
3. **Пропаганда** (PR, паблисити) (ориентация на потребителя, государственные и муниципальные органы власти и управления).

Реализация проекта осуществляется в два этапа:

1-й этап

- ▣ **обоснование** параметров и конструкции ЭМА аксиального исполнения, обеспечивающего эффективную обработку в вихревом слое ферромагнитных частиц;
- ▣ **изготовление** опытного образца ЭМА аксиального исполнения для обработки нефтепродуктов;

2-й этап

- ▣ конструктивная **доработка** опытного образца аппарата;
- ▣ экспериментальные **исследования** рабочих характеристик аппарата;
- ▣ **заявка** на полезную модель.

**Планы по созданию и защите интеллектуальной
собственности:**

- Заявка на полезную модель. 12.2020 г.

Потенциально **заинтересованными**
организациями являются сельскохозяйственные
и автотранспортные предприятия, дорожные
службы, частные автозаправочные станции.

ФОНД СОДЕЙСТВИЯ
ИННОВАЦИЯМ



*Петченко Аделина
Алексеевна*

Контакты:

+7 909 765 00 23;

adelina.petchenko@icloud.com

Спасибо за
внимание!