



Казанский национальный исследовательский технологический университет

Заседание Координационного Совета Научно-Образовательного кластера
"Состояние и перспективы развития исследовательской
деятельности в научно-образовательном кластере"

**Разработка экспресс-технологий и технических средств для их
осуществления с целью интенсификации добычи нефти, полезных
ископаемых с использованием процессов горения и взрыва**



докладчик:
аспирант каф. ТТХВ
Чипига Сергей

научный руководитель:
профессор каф. ТТХВ
Садыков И.Ф.

Казань, 2011



Экспресс-технологии обработки скважин

- **Экспресс-технологии обработки скважин** - быстрые технологии, обеспечивающие эффективность не ниже существующих технологий, но обладающих более **высокой производительностью и рентабельностью** за счет интенсификации процессов и комплексного воздействия параметров на призабойную зону пласта в одной технологической операции за **1 спуск**.
- Универсальными, практически единственными и уникальными источниками энергии и химических реагентов для реализации экспресс-технологий обработки скважин являются **энергонасыщенные материалы**, представляющие газогенерирующие при сгорании композиционные материалы и формируемые в твердом виде в контейнеры – термоисточники. Действие термоисточника основано на **выделении энергии и реагентов в результате химической реакции** горения непосредственно в забое скважины.



Актуальность работы

Доля нефтяных скважин, нуждающихся в периодическом термогазохимическом воздействии, в России составляет около **60 %** и с каждым годом **их число растёт**, поэтому решение проблемы повышения нефтеотдачи является достаточно актуальным.

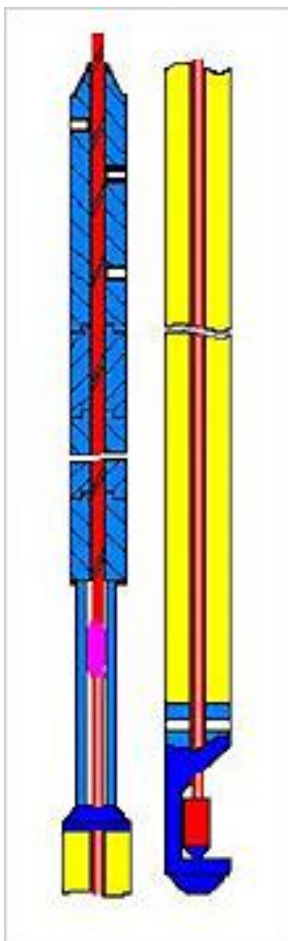
Поздняя стадия разработки нефтяных месторождений характеризуется падением добычи нефти, вследствие старения и «заиливания» обсадных колонн и **уменьшения проницаемости нефтенасыщенной части пласта**, что особенно характерно для сверхглубоких скважин.

В последнее время для интенсификации нефтедобычи широко начали использоваться **методы термогазохимического воздействия** на призабойную зону с помощью высокоэнергетических пороховых и пиротехнических топлив.

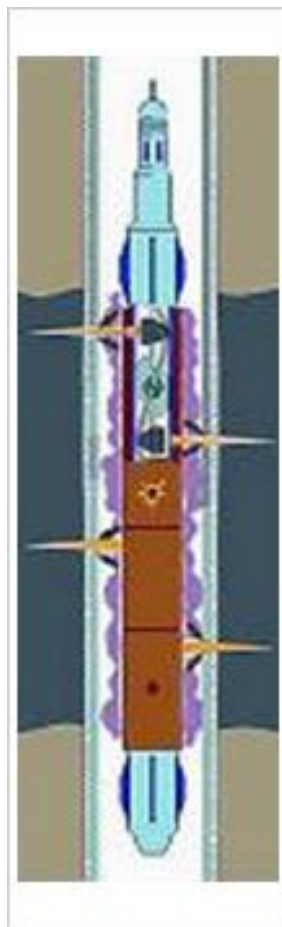
Такое воздействие позволяет **повысить дебит скважины в 3 -15 раз на срок до 2 лет** за счёт очищения, увеличения размеров и количества пор в призабойной зоне нефтенасыщенного пласта.



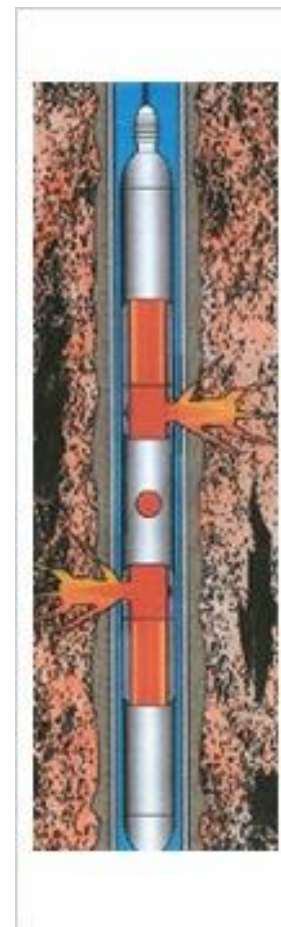
Генераторы давления для интенсификации притоков нефти в скважинах



ГЕНЕРАТОР
ДАВЛЕНИЯ
ПГД-42Т



ПЕРФОРАТОР-
ГЕНЕРАТОР
КОМПЛЕКСНЫЙ
ПГК-102

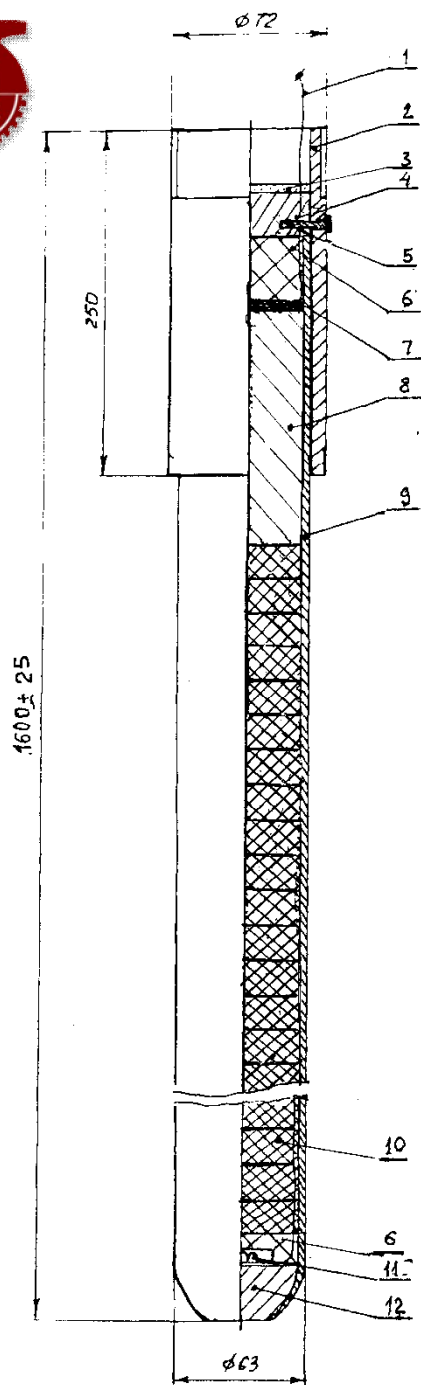


УСТРОЙСТВО
«ПЕРФОГЕН»
(ГП-105)



Цели и задачи исследования:

- Разработать методику термогазохимической обработки нефтяной скважины, отличающуюся от существующих более **низкой себестоимостью** производства термогазогенераторов, и более **высокой эффективностью** обработки нефтяной скважины;
- Разработать высоко **эффективный состав** термогазогенератора, продукты сгорания которого имеют в своем составе значительное количество паров смесей **высокоактивных кислот**, агрессивно воздействующих на породы сложенные как из **карбонатных**, так и **терригенных** кислот;
- Разработать **комплексное** устройство, совмещающее в себе кумулятивный перфоратор и термогазокислотный генератор, позволяющее за **одну** спуско-подъемную **операцию** проводить **комплекс операций** по перфорации и последующей химической обработке скважины

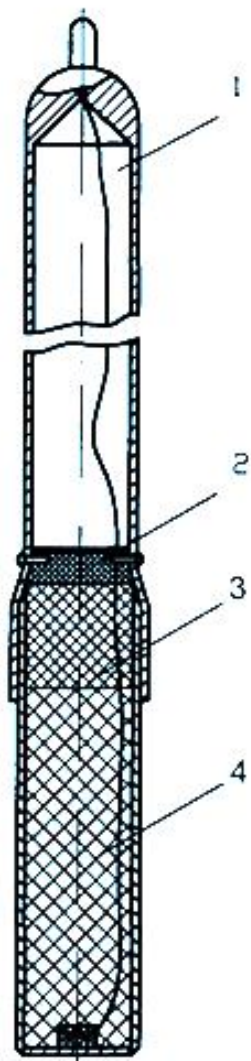


Термоисточник ТИМ К(КХ):

- 1 – соединительный провод;
- 2 – переходник;
- 3 – герметизирующее покрытие;
- 4 – сгораемая заглушка-диафрагма;
- 5 – стопорные винты;
- 6 – переходный состав;
- 7 – промежуточный воспламенительный состав;
- 8 – замедлительный состав;
- 9 – корпус термоисточника;
- 10 – кислотогенерирующий состав в виде кислотных шашек;
- 11 – узел воспламенения;
- 12 – герметизирующее покрытие с заглушкой;



Термогазо(кислотно)-имплозионное устройство



1 - имплозионная камера

2 - сгораемая диафрагма

3 - замедлительный состав

4 - кислотогенерирующий состав

Максимальный диаметр поперечного сечения, мм	Длина, мм	Масса сгораемого материала, г
75 ^{+1,0}	1500 ± 400	5000 ÷ 7000
90 ^{+1,0}	1700 ± 800	5000 ÷ 15000
115 ^{+1,0}	1700 ± 800	5000 ÷ 20000





Термогазо(кислотно)-имплозионное устройство

технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра (норма)
1. Плотность сгораемого состава, кг/м ³	1,45÷1,76
2. Рабочая среда	Скважинные условия (вода, нефть, нефтепродукты)
3. Время технологической выдержки, не менее, мин.	15
4. Максимально допустимая температура, при выдержки 6 часов, °С	100
5. Максимально допустимое давление, МПа	35
6. Минимально допустимое давление, МПа	1,5
7. Вибростойкость ГОСТ В 25147-82, при условном номере режима-4, не менее, час	1
8. Безотказность	0,95
9. Скорость горения в скважинных условиях рабочей среды и давления 5-35 МПа, мм/с	1,0-2,5
10. Масса смеси кислот (глинокислота/соляная, конц.) выделенной с единицы массы состава, кг/кг	0,61



Термогазо(кислотно)-имплозионное устройство

технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра (норма)
11. Объем образующихся кислот рабочей концентрации, не менее, л	100
12. Температура воспламенения сгораемого состава, не менее °С	370
13. Температура горения состава, не менее ° К (расчет.)	1500
14. Количество тепла выделяемого с единицы веса, КДж/кг, не менее (расчет.)	3500
15. Объем газов выделяемых с единицы веса сгораемого состава, м³/кг (расчет.)	0,9
16. Чувствительность к удару по ГОСТ 4545-88, - частота взрывов, % (приб. №2)	0
17. Способ срабатывания	От электрического узла воспламенения
18. Безотказный ток (в течение 100 мс), А	1,5
18. Безопасный ток, А	0,15
19. Сопротивление электрической цепи, Ом	8-15
20. Прочность на сжатие сгораемого состава, не менее, МПа	20,0



Технология защищена патентами Российской Федерации

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2313663

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ СКВАЖИНЫ

Патентообладатель(ли): *Садыков Ильгиз Фатыхович (RU),
Марсов Александр Андреевич (RU)*

Автор(ы): *Садыков Ильгиз Фатыхович (RU), Марсов
Александр Андреевич (RU)*

Заявка № 2006106440

Приоритет изобретения 01 марта 2006 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Российской Федерации 27 декабря 2007 г.

Срок действия патента истекает 01 марта 2026 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2386026

СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ СКВАЖИНЫ

Патентообладатель(ли): *Садыков Ильгиз Фатыхович (RU), Марсов
Александр Андреевич (RU)*

Автор(ы): *Садыков Ильгиз Фатыхович (RU), Марсов Александр
Андреевич (RU), Гареев Фанис Зайтунович (RU), Миннуллин
Рашид Марданович (RU)*

Заявка № 2008109091

Приоритет изобретения 07 марта 2008 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Российской Федерации 10 апреля 2010 г.

Срок действия патента истекает 07 марта 2028 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов



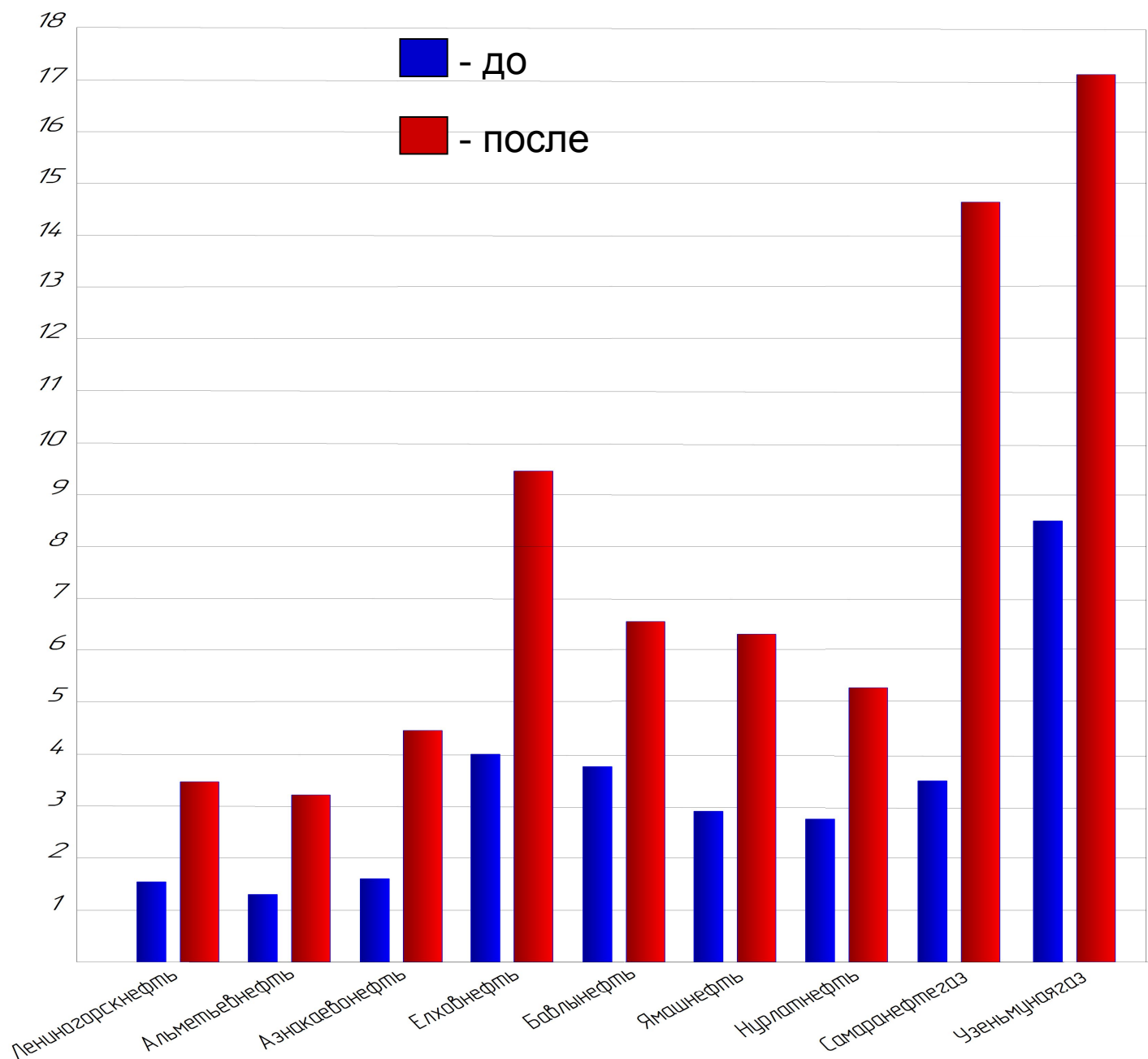


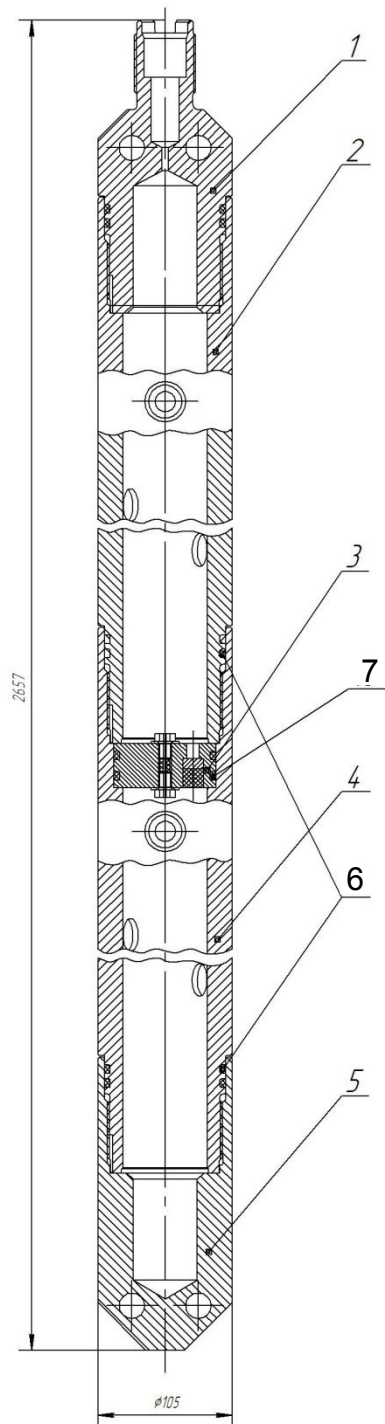
Результаты применения метода

Месторождения/НК	Кол-во скв.	Дебит до обработки Q_n , т/сут	Дебит после обработки Q_n , т/сут	Прирост дебита, ΔQ_n , т/сут
Объекты ОАО «Самаранефтегаз» Терригенный коллектор	16	3,48	14,64	11,16
Объекты ОАО «Узеньмунаягаз», Казахстан, Терригенный коллектор	7	8,5	17,10	8,60
НГДУ Лениногорскнефть	12	1,54	3,46	1,92
НГДУ Альметьевскнефть	5	1,3	3,21	1,91
НГДУ Азнакаевнефть	5	1,65	4,45	2,80
НГДУ Елховнефть	6	4,0	9,45	5,45
НГДУ Бавлынефть	6	3,75	6,54	2,79
НГДУ Ямашнефть	13	2,90	6,30	3,40
НГДУ Нурлатнефть	5	2,84	5,28	2,44



Дебит скважины до и после обработки:



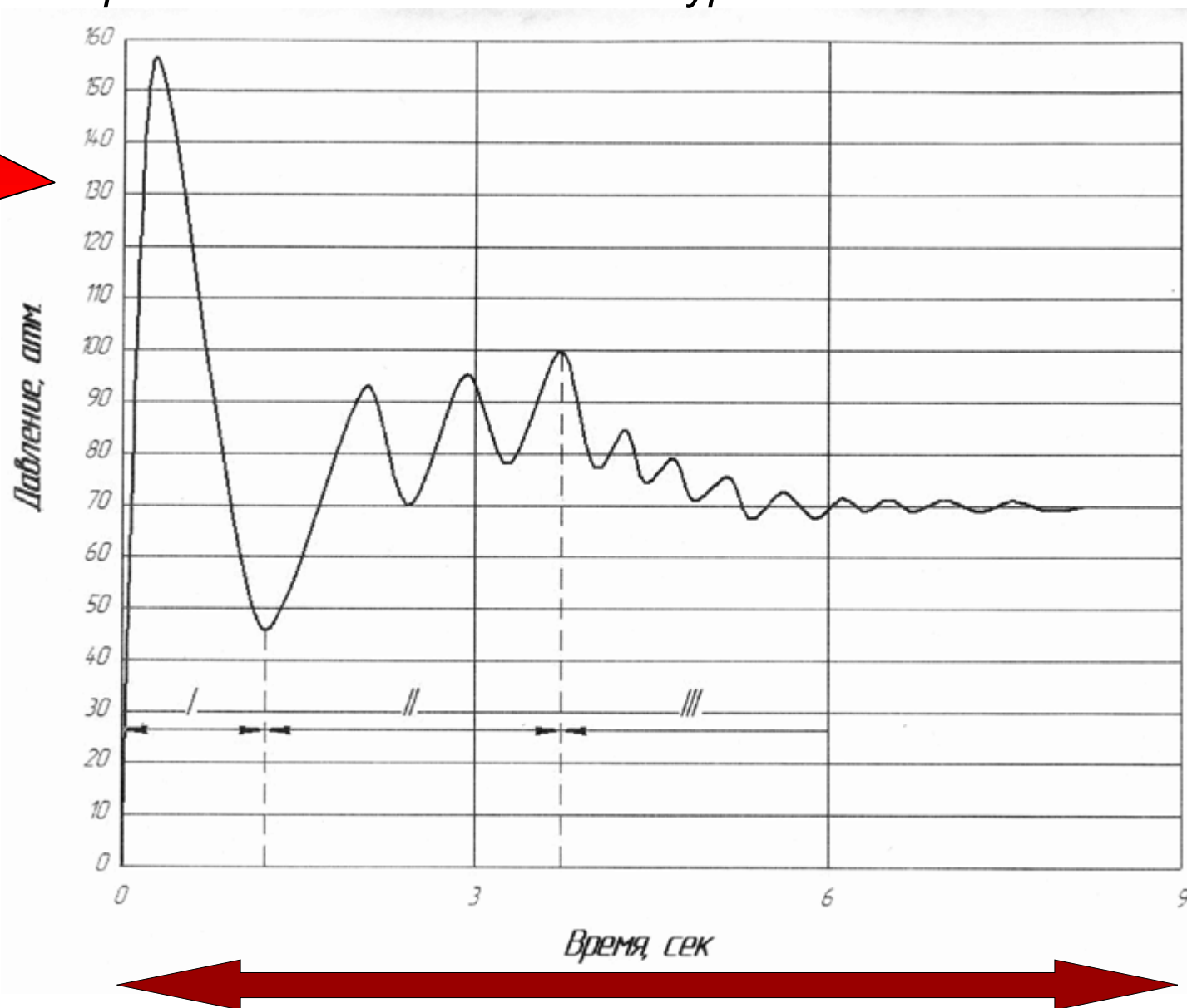


Комплексное устройство *для перфорации и термогазокислотной обработки нефтяных скважин*

- 1 – головка;*
- 2 – кислотный модуль;*
- 3 – соединительный узел;*
- 4 – перфораторный модуль;*
- 5 – наконечник;*
- 6 – резиновые уплотнители на корпус;*
- 7 – резиновые уплотнители на узел;*



Время воздействия заряда на скважину в разы превышает ближайших конкурентов





Преимущества разработанной технологии комплексной перфорации

- Перфорация и обработка скважины осуществляется в один этап;
- Эффективность обработки по сравнению с существующими аналогами;
- Простота конструкции, не требующая значительных изменений в технологии производства перфораторов;
- Экономический эффект: в 2 – 4 раза увеличивается дебит скважин;



- Больше не нужны **большие** и **сложные** машины;
- Больше не нужно **опасаться** химического заражения;
- Больше не нужны **затраты** на безопасность;

Теперь есть ТИМ:

- прост в использовании;
- компактен;
- безопасен;
- надежен;
- высокопроизводителен





Исследования и разработки в данном направлении
ведутся в рамках **аспирантской работы**

Имеется ряд публикаций, в частности:

- *Разработка универсального топлива газогенератора для обработки призабойной зоны скважины.* Авторы: Чипига С.В., Садыков И.Ф., Марсов А.А., Мокеев А.А. «Казанский Вестник», Казань, 2009
- *Устройство и технология для комплексной кумулятивной перфорации и термогазокислотной обработки нефтяной скважины.* Авторы: Чипига С.В., Садыков И.Ф., Марсов А.А., Мокеев А.А., Хайрутдинов М.Р. «Забабахинские научные чтения», Снежинск, 2010
- *Устройство для перфорации и обработки призабойной зоны скважины.* Авторы: Чипига С.В., Садыков И.Ф., Марсов А.А., Мокеев А.А. «Казанский Вестник», Казань, 2011

По проведенным исследовательским работам и публикациям
подготовлен и успешно внедрен в учебный процесс ряд
лабораторных работ



Реализация научной разработки

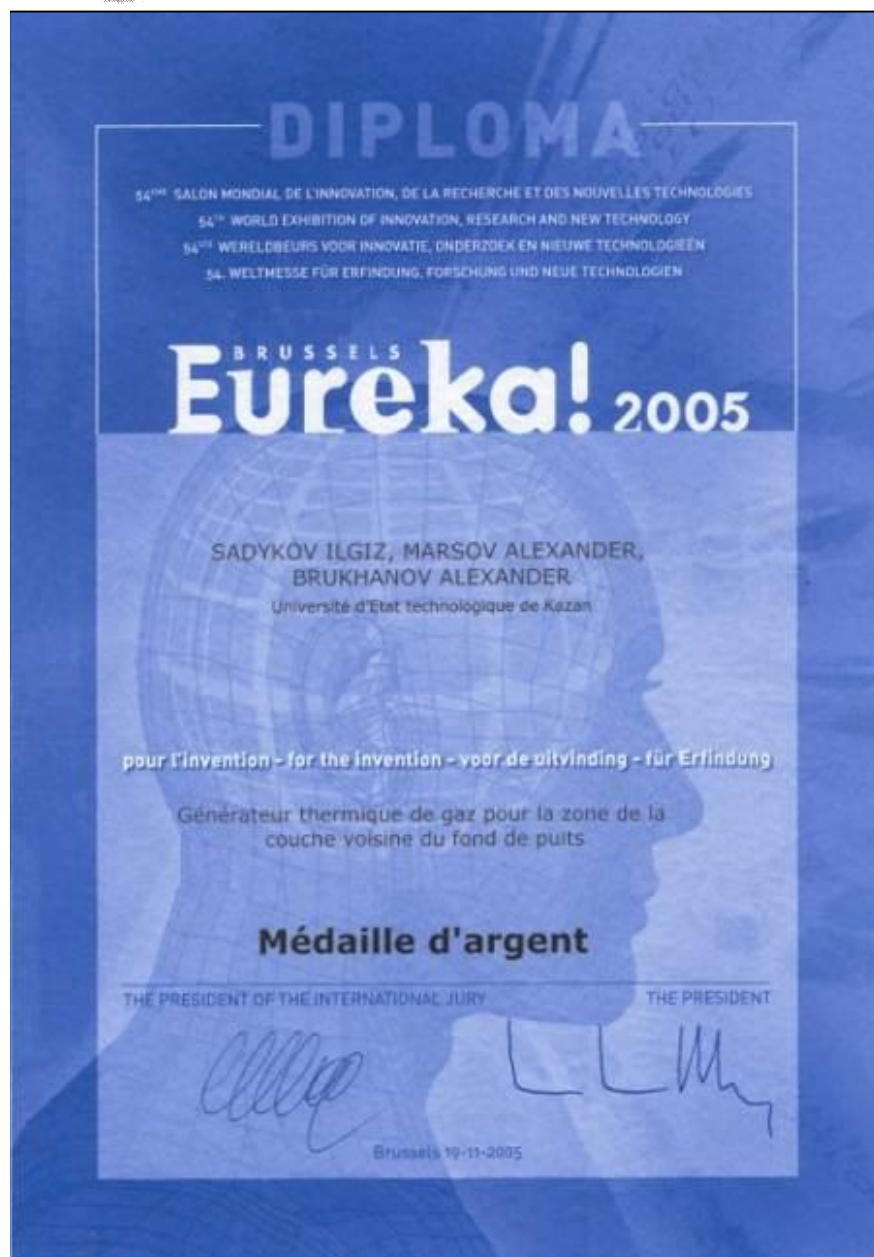


создано малое инновационное предприятие с контрольным пакетом акций ФГБОУ ВПО «КНКТУ» - ООО "Нефтеэксплозивсервис"

Закуплена мобильная каротажная лаборатория на базе шасси автомобиля «Урал 4320» «Интенсификация добычи нефти и полезных ископаемых»



Термогазо(кислотно)-имплозионный метод



Данная технология в 2005 г. на **Международной выставке инноваций в Брюсселе** была награждена серебряной медалью.

Технология апробирована на различных месторождениях



Перспективы использования разработки



производители перфорационных систем

- ЗАО «НТФ «Перфотех»
- ЗАО «Башвзрывтехнология»
- РФЯЦ ВНИИТФ
- ООО «Промперфоратор»

сервисные компании

- ТНГ-групп
- Союзнефтегазсервис

Успешно ведутся переговоры с потребителями из
Канады (фирма «Lahmrock») и **Индонезии**



Спасибо за внимание!

