

## «Современные технологии капитального ремонта скважин и повышения нефтеотдачи пластов. Перспективы развития»

Сборник докладов V Международной  
научно-практической конференции  
Геленджик, Краснодарский край  
24-29 мая 2010 г.

Краснодар  
2010



ООО «Научно-производственная фирма «Нитро»

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА СКВАЖИН  
И ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ.  
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Сборник докладов 5-й Международной научно-практической конференции

Геленджик, Краснодарский край

24 - 29 мая 2010 г.

Краснодар

2010

УДК 33.361

ББК 622.322

Под редакцией: **В.М. Строганова, Д.М. Пономарева, А.М. Строганова**

**Современные технологии капитального ремонта скважин и повышения нефтеотдачи пластов. Перспективы развития:** Сб. докл. 5-ой Международной научно-практической конференции. Геленджик, Краснодарский край, 2010 г. / ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо» – Краснодар: ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо», 2010. – 304 с.: ил.

ISBN 978-5-9900836-6-0



«Research-and-Production firm «Nitpo» Co., Ltd

**CURRENT TECHNOLOGIES OF  
WELL WORKOVER AND  
OIL RECOVERY ENHANCEMENT.  
TRENDS OF DEVELOPMENT**

The collection of reports of the 5<sup>th</sup> International  
scientific-and-practical conference  
Gelendzhik, Krasnodar region  
24 - 29 of May 2010

Krasnodar  
2010

UDK 33.361

BBK 622.322

Editorial Committee: **V.M. Stroganov, D.M. Ponomarev, A.M. Stroganov**

**Current technologies of well workover and oil recovery enhancement. Trends of development:**  
The collection of reports of the 5<sup>th</sup> International scientific-and-practical conference.  
Gelendzhik, Krasnodar region, 2010 / «Research-and-Production firm «Nitpo» Co., Ltd, – Krasnodar:  
«Research-and-Production firm «Nitpo» Co., Ltd, 2010. – 304 sheets.:fig.

ISBN 978-5-9900836-6-0

5 - я М Е Ж Д У Н А Р О Д Н А Я  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

24 - 29 мая 2010г., Россия, г. Геленджик



ОРГАНИЗАТОР :



ООО "Научно-производственная фирма  
"Нитро"

Современные технологии капитального ремонта  
скважин и повышения нефтеотдачи пластов.  
Перспективы развития

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР:



СПОНСОРЫ :



СПОНСОРЫ КОФЕ-БРЕЙКОВ:



ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:





ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ  
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES

5<sup>th</sup> INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC-AND-PRACTICAL CONFERENCE

24-29 of May 2010, Gelendzhik, Russia



ORGANIZER:



"Research-and-production firm  
"Nitro" Co., LTD



CURRENT TECHNOLOGIES OF WELL WORKOVER  
AND OIL RECOVERY ENHANCEMENT.  
TRENDS OF DEVELOPMENT

GENERAL SPONSOR:

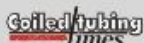
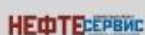


SPONSORS:



SPONSORS OF COFFEE BREAK:

INFORMATION PARTNERS:



[www.oilgasconference.ru](http://www.oilgasconference.ru)

Содержание	Стр.
Список компаний-участников	10
Приветственное слово Генерального директора ООО «НПФ «Нитпо» В.М. Строганова	11
<b>Технологии водоизоляции и интенсификации притока на месторождениях РУП «ПО «Белоруснефть» в 2008-2009 гг.</b> Гавриленко А.И., Демяненко Н.А., Серебренников А.В., Сальников Д.Е., Гулевич В.В. (РУП «ПО «Белоруснефть», БелНИПИнефть)	12
<b>Оценка возможности изоляции притока пластовых вод в горизонтальных газоконденсатных скважинах Восточно-Таркосалинского месторождения</b> Кустышев А.В. (ООО «ТюменНИИгипрогаз»), Строганов В.М., Строганов А.М. (ООО «НПФ «Нитпо»), Магомедова М.К. (ЗАО «НОВАТЭК-Таркосаленфтегаз»)	17
<b>Колтюбинговая технология водоизоляционных работ в нефтяных и газовых скважинах. Дополнительные требования к свойствам применяемых водоизоляционных составов</b> Строганов В.М., Пономарев Д.М. (ООО «НПФ «Нитпо»)	20
<b>Современный научно-технический уровень методов изоляции обводненных пластов и пропластков. Перспективы применения в Западной Сибири</b> Земцов Ю.В. (ООО «КогалымНИПИнефть»)	23
<b>Ремонт скважин на газовых месторождениях Западной Сибири</b> Кустышев А.В., Кряквин Д.А., Кустышев Д.А., Паникаровский Е.В., Немков А.В. (ООО «ТюменНИИгипрогаз»)	45
<b>Задачи, решаемые путем применения разбуриваемых и извлекаемых пакеров в процессе ремонта скважин</b> Киреев А.М., Светашов Н.Н., Светашов В.Н. (ООО «Югсон-сервис»)	51
<b>Новые технологии для ремонтно-изоляционных работ в скважинах, повышения нефтеотдачи пластов, интенсификации добычи и временного глушения скважин с применением пакеров завода «Измерон»</b> Рыбаков Г.Л. (ООО «Производственная корпорация «Измерон»)	55
<b>Изоляция водопритока пакерными компоновками</b> Моцный Д.Н. (ОАО «Когалымнефтепрогресс»)	59
<b>Ремонтно-изоляционные работы в условиях высоких температур</b> ООО «РН-Ставропольнефтегаз» Сахань А.В., Чегодаева А.А., Горбунов В.В. (ООО «НК «Роснефть» - НТЦ»)	63
<b>Пути решения проблемы изоляции прорыва газа в скважину</b> Пресняков А.Ю., Стрижнев В.А. (ООО «РН-УфаНИПИнефть»), Никишов В.И. (КНТЦ ОАО «НК «Роснефть»)	71
<b>Технологические растворы для КРС на основе формиата натрия</b> Миненков В.М., Ченикова Н.А., Ярыш А.А. (ООО «НПК «ЭКСБУР-К»), Заворотный В.Л. (ЗАО «ХИМЕКО-ГАНГ»), Явнов И.Г. (ООО «Газпром добыча Краснодар»)	75
<b>Регулируемый инвертно-эмульсионный раствор (РИЭР) для глушения скважин</b> Султанов С.А., Ибрагимов А.Х., Хакимов А.А. (ОАО «Газпромнефть-ННГ»), Егина С.А. (ОАО «Газпромнефть-НТЦ»), Казанцев А.А. (ОАО «Газпромнефть»)	79
<b>Результаты апробации технологии ПНП с применением модифицированного доотмывающего реагента на Даниловском месторождении</b> Ланин Н.А. (ООО «КогалымНИПИнефть»)	84
<b>Повышение нефтеотдачи пластов при ликвидации линейной фильтрации в призабойной зоне нагнетательных скважин</b> Захаров В.П., Рабцевич С.А., Исмагилов Т.А. (ООО «РН-УфаНИПИнефть»)	102



<b>Нанофлюид для интенсификации добычи нефти и газа</b> Исмаилов Ф.С. (НИПИ «Нефтегаз» ГНКАР)	109
<b>Исследование влияния геолого-технологических факторов на эффективность физико-химических методов повышения нефтеотдачи пластов и дальнейшее их совершенствование</b> Елисеев Д.Ю., Куликов А.Н. (ГОУ ВПО «РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина»)	118
<b>Моделирование нагнетания пара в пласт на месторождении Кумсай</b> Айтикеев Н.Т. (Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева)	128
<b>Подбор технологий разработки месторождений высоковязкой нефти и оценка технологического эффекта на основе использования базы месторождений-аналогов</b> Кузнецов А.А. (ООО «РН-СахалинНИПИморнефть»)	136
<b>Построение динамической модели «скважина – пласт»</b> Захарченко Е.И. (ГОУ ВПО «КубГТУ»)	143
<b>Исследование параметров полузакмкнутой газотурбинной установки для нагнетания продуктов сгорания попутного нефтяного газа в пласт с целью повышения нефтеотдачи пласта</b> Астапенко В. А. (ООО «КогалымНИПИнефть»)	146
<b>Повышение продуктивности нефтяных скважин на основе регулирования водонасыщенности призабойной зоны пласта</b> Демахин С.А., Демахин А.Г. (Enhanced Recovery System.Ltd)	151
<b>Повышение эффективности кислотных обработок в условиях поздней стадии разработки месторождений с карбонатным коллектором (самоотклоняющаяся кислота, большеобъемные обработки призабойной зоны пласта с применением гелей на основе ПАВ)</b> Мокрушин А.А., Шипилов А.И. (ЗАО «ПОЛИЭКС»)	156
<b>Комплекс бустерного колтюбинга</b> Балашов В.А. (ООО «Рудгор - Маш – Нефть – Газ - Сервис»)	160
<b>Совершенствование технологий ГРП в условиях неравномерной выработки запасов на примере месторождений Западной Сибири</b> Кибирева А.С. (ООО «КогалымНИПИнефть»)	165
<b>Результаты опытных работ по применению азотно-пенных ГРП на месторождениях Западной Сибири</b> Виноградова И.А., Иванова Ю.И. (ООО «КогалымНИПИнефть»)	173
<b>Опыт выполнения ГРП в сложных геологических условиях на примере ООО «РН-Краснодарнефтегаз»</b> Кайбышев Р.Р. (ООО «НК «Роснефть» - НТЦ»)	181
<b>Использование самоходных азотных компрессорных станций при проведении капитального ремонта скважин</b> Владыкин Д.В. (ООО «Тегас»)	194
<b>Применение и перспективы развития азотных и воздушных компрессорных станций производства предприятий Группы Компаний «БОРЕЦ»</b> Никольский Б.В. (ООО «ПК «Борец»)	198
<b>Новые подходы к сервисному обслуживанию выпускаемого компрессорного и газоразделительного оборудования Промышленной группы «ТЕГАС»</b> Марченко Ю.В. (ООО «Тегас»)	204
<b>Новые реагенты для освоения скважин после операций бурения, глушения полимерными растворами и гидравлического разрыва пласта</b> Миков А.И., Шипилов А.И., Журавлёв В.А. (ЗАО «ПОЛИЭКС») Зонтов Р.Е. (ООО «Газпром Добыча Астрахань»)	207
<b>Обоснование необходимости проведения полевых экспериментов для осуществления успешного гидравлического разрыва пласта</b> Коротченко А.Н. (ГОУ ВПО «ТюмГНГУ»)	211
<b>Применение марковских моделей к анализу разработки нефтегазовых месторождений</b> Захарченко Е.И. (ГОУ ВПО «КубГТУ»)	214

<b>Подбор типа скважинного фильтра для месторождений высоковязкой нефти на основании лабораторных исследований</b> Козин А.А., Кузнецов А.А. (ООО «РН-СахалинНИПИморнефть»), Сметанников А.П. (ОАО «ТомскНИПИнефть»)	216
<b>Обоснование выбора и технология установки гравийно-щелевых фильтров в скважинах с большими выработками в призабойной зоне пласта</b> Исмаилов Ф.С. (НИПИ «Нефтегаз» ГНКАР)	222
<b>Технология бурения в соленосных отложениях</b> Бабаян Э.В. Строганов А.М., Пономарев Д.М. (ООО «НПФ «Нитпо»)	227
<b>Винтовые забойные двигатели для бурения вторых стволов и капитального ремонта скважин</b> Трапезников С.Г. (ООО «ВНИИБТ – Буровой инструмент»)	233
<b>Системы верхнего привода Российского производства</b> Фишков Л.А. (ЗАО «ПромТехИнвест»)	236
<b>Исследования цилиндрических оболочек переменной толщины из нелинейно-упругого материала при действии неосесимметричной нагрузки</b> Гасанов Ф.К. (НИПИ «Нефтегаз» ГНКАР)	242
<b>Применение органических ингибиторов глин для повышения качества вскрытия продуктивных пластов</b> Мойса Ю.Н., Мойса Н.Ю. (ООО НПО "Химбурнефть"), Мотошин Ю.А., Дубов И.И. (Филиал ООО «НБК» «Западная Сибирь»)	247
<b>Применение полых стеклянных микросфер 3M Glass Bubbles серии HGS в качестве материала для снижения плотности бурового раствора при бурении на депрессии</b> Лазарев П.В. (3M Россия)	252
<b>Отечественные составы ХИМПАК для ликвидации поглощений</b> Мойса Н.Ю., Мойса Ю.Н. (ООО НПО «Химбурнефть»)	256
<b>«Как и какую моющую буферную жидкость выбрать»</b> Лышко Г.Н. (ООО «БурениеСервис»), Лышко О.Г. (MI SWACO)	260
<b>Технологическая линия переработки бурового шлама, образовавшегося при бурении скважин, с целью утилизации</b> Мохунов В.Ю. (ЗАО «ТД Строммашина»)	262
<b>Методика и результат ликвидации аварии в необсаженной скважине при помощи цементируемого клина-отклонителя.</b> Чебаков И.В. (ООО «БИТТЕХНИКА»)	264
<b>Применение трубной продукции премиум-класса при ремонте и восстановлении скважин</b> Демичев Ю.А. (ООО «ТМК Премиум Сервис»)	266
<b>Пути повышения эффективности ликвидации нефтегазовых скважин</b> Кустышев И.А. (ООО «ГюменНИИгипрогаз»)	269
<b>Ингибирующие составы для кислородсодержащих сред</b> Каленкова А.Н. (ОАО НИИ «Ярсинтез», ООО «Химкор-Сервис»), Беспалов В.П. (ОАО НИИ «Ярсинтез»)	273
<b>Анализ эффективности применения методов борьбы с АСПО на фонде скважин</b> <b>ООО «РН-Краснодарнефтегаз»</b> Кусов Г.В., Савенок О.В., Шостак Н.А. (ГОУ ВПО «КубГТУ»)	279
<b>Очистка нефтепромыслового оборудования от отложений солей с природными радионуклидами</b> Омельнюк М.В., Шумаков В.Н., Котляр А.Ю. (ЗАО «УралНефтеПрогресс»)	283
<b>Теоретические основы повышения эффективности рекламной деятельности в нефтегазовой промышленности</b> Савенок О.В., Калюжная А.Р. (ГОУ ВПО «КубГТУ»)	292

## Список компаний-участников

1. ООО "Алтайская сырьевая компания"
2. ЗАО "Биотехальянс"
3. ООО "БИТТЕХНИКА"
4. ОАО "Боровичский комбинат огнеупоров"
5. ООО "Бурение - Сервис"
6. ЗАО "Ванкорнефть"
7. ООО "ВНИИБТ - буровой инструмент"
8. ООО "Газпром добыча Краснодар"
9. ОАО "Газпром нефть"
10. ОАО "Газпромнефть - Ноябрьск-нефтегаз"
11. ООО "Зиракс"
12. ЗАО "ГК Санкт - Петербург"
13. ОАО "Грознефтегаз"
14. ООО "Евразия"
15. ООО "Зиракс"
16. ЗАО "ИД "Нефть и Капитал"
17. ТОО "Каракудукмунай"
18. АО "КМК Мунай"
19. ОАО "Когалымнефтепрогресс"
20. ООО "КогалымНИПИнефть"
21. ООО "Комплекс Гео"
22. ООО "Компрессормаш"
23. ГОУ ВПО "Кубанский государственный технологический университет"
24. ОАО "Лукойл - ВолгоградНИПИ-морнефть"
25. ООО "Лукойл - Западная Сибирь"
26. ООО "Мегион - Сервис"
27. ООО "Нарьянмарнефтегаз"
28. НИПИ "Нефтегаз" ГНКАР
29. ООО "НефтегазИнновация"
30. Журнал "Нефтегазовая вертикаль"
31. НТЖ "Нефть. Газ. Новации"
32. Журнал "Нефть и Газ Евразия"
33. Журнал "Нефть России"
34. ЗАО "НК "Нобель Ойл"
35. ОАО "НК "Роснефть"
36. ООО "НК "Роснефть - НТЦ"
37. ООО "НПК "ЭКСБУР - К"
38. ОАО "НПО "Бурение"
39. ООО "НПП "РосТЭКтехнологии"
40. ООО "НПФ Завод "ИЗМЕРОН"
41. ООО "НПФ "Нитпо"
42. ООО "НПФ "Пакер"
43. ОАО "Оренбургнефть"
44. ТОО "Ориент - Терра"
45. ООО "ПК "Борец"
46. РУП "ПО "Белоруснефть"
47. ЗАО "Полиэкс"
48. ЗАО "ПромТехИнвест"
49. ООО "РИК - Сервис М"
50. ООО "РИК - Сервис"
51. ООО "РН - СахалинНИПИморнефть"
52. ООО "РН - УфаНИПИнефть"
53. ООО "РосПромСервис"
54. ООО "Рудгор – Маш – Нефть – Газ - Сервис"
55. ОАО "Самаранефтегаз"
56. ООО "ТД "Элкам - нефтемаш"
57. ООО "ТЕГАС"
58. ООО "ТКО - Сервис"
59. ООО "ТМК - Премиум Сервис"
60. ОАО "ТНК - ВР Менеджмент"
61. ОАО "ТомскНИПИнефть"
62. ЗАО "ЗМ Россия"
63. АО "Тургай - Петролеум"
64. ООО "ТюменНИИгипрогаз"
65. ГОУ ВПО "Тюменский государственный нефтегазовый университет"
66. ООО "Управление по капитальному ремонту скважин"
67. ООО "Урал – Дизайн - ПНП"
68. ЗАО "Уралнефтепрогресс"
69. ОАО "Уралхимпласт"
70. ООО "НПО "Химбурнефть"
71. ООО "Химкор - Сервис"
72. ООО "Югсон - Сервис"
73. Enhanced Recovery System. Ltd.

## ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

Уважаемые дамы и господа! Уважаемые коллеги!



Позвольте Вас приветствовать на нашей гостеприимной кубанской земле.

Хочу выразить вам слова глубокой признательности за то, что вы нашли время и возможность принять участие в пятой юбилейной конференции «Современные технологии капитального ремонта скважин и повышения нефтеотдачи пластов. Перспективы развития», проводящейся в рамках проекта «Черноморские нефтегазовые конференции».

За эти дни мы с вами рассмотрим и обсудим вопросы, связанные с существующими проблемами в области капитального ремонта скважин и повышения нефтеотдачи пластов, ознакомимся с новейшими техническими и технологическими путями их решения. Актуальность и злободневность этих вопросов доказывает ваше присутствие в этом зале. Я вижу среди вас хорошо знакомые лица участников предыдущих конференций, которые активно работают на нашем форуме, щедро делятся с коллегами своим производственным опытом и научным потенциалом.

На мой взгляд, проводимые нами ежегодные конференции являются важным шагом в направлении эффективного обмена опытом, поиска и сплочения интересов недропользователей, сервисных компаний, производителей оборудования и химреагентов, научно-исследовательских институтов и фирм, учебных заведений. Поэтому рад отметить растущее с каждым годом участие в ней представителей зарубежных научно-исследовательских и производственных предприятий, надеюсь на сохранение этой тенденции и в будущем.

То, что данный форум живет и развивается, является заслугой наших докладчиков, представляющих на конференции интересные и важные для всех его участников выступления, наших информационных партнеров, которыми являются ведущие профильные журналы, и, конечно, наших спонсоров. В этом году это ОАО НПФ «Пакер», ООО «Югсон-сервис», ООО «Газпром добыча Краснодар», ООО «Зиракс», ООО «Биттехника», которым хочу выразить особую благодарность.

К сожалению, количество поданных заявок на выступление с докладами превысило существующие ресурсы времени, поэтому часть докладов будет представлена как стендовые.

Надеюсь, что, как и в предыдущие годы, выступления, которые прозвучат с этой трибуны, будут содержательны и помогут всем нам в дальнейшей работе.

Позвольте объявить конференцию открытой.

Спасибо за внимание.

Приступаем к работе.

Генеральный директор  
ООО «НПФ «Нитпо»

Строганов В.М.

## ТЕХНОЛОГИИ ВОДОИЗОЛЯЦИИ И ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРИТОКА НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ РУП «ПО «БЕЛОРУСНЕФТЬ» В 2008 – 2009 ГОДАХ

Гавриленко А.И., Демяненко Н.А., Серебренников А.В., Сальников Д.Е., Гулевич В.В.  
(РУП «ПО «Белоруснефть», БелНИПИнефть)

Нефтяные залежи Беларуси представлены, главным образом, карбонатными породами, большинство из которых открыто в интервалах глубин от 2000 до 4000 м. Средние значения эффективной толщины составляют от 10 до 30 м, пластовые температуры – 50-90 °С. Минерализация попутных и пластовых вод изменяется от 140 до 340 г/л.

Крупнейшие нефтяные месторождения РУП «ПО «Белоруснефть» находятся на завершающей стадии разработки, которая характеризуется неравномерной выработкой запасов, ростом обводненности добываемой продукции, увеличением доли трудноизвлекаемых запасов, старением и износом фонда добывающих и нагнетательных скважин и т.д.

Для компенсации безвозвратных потерь, снижения темпов падения добычи нефти и активизации выработки запасов проводится большой комплекс геолого-технологических мероприятий, важнейшая роль при этом принадлежит работам по изоляции водопритока и интенсификации притока нефти.

Основными видами работ по изоляции водопритока являются работы по ликвидации заколонных перетоков, отсечению обводнившихся интервалов, селективной изоляции или переводу на другие горизонты и интервалы.

Сложные горно-геологические условия залегания залежей, фильтрационно-емкостная неоднородность пластов-коллекторов, жесткие ограничения по физико-химическим свойствам нефти и пластовых вод зачастую не дают возможности эффективно применять многие известные методы и технологии водоизоляции. Для повышения эффективности водоизоляционных работ (ВИР) БелНИПИнефть активно ведет поиск, разработку и внедрение новых технологий, составов и композиций для условий нефтяных месторождений РБ.

В 2008-2009 гг. в РУП «ПО «Белоруснефть» было выполнено 58 скважино-операций по изоляции водопритока (рис. 1), среди которых:

- ✓ отсечение обводненных интервалов – 26 скважино-операций;
- ✓ ликвидация заколонных перетоков – 4 скважино-операции;
- ✓ перевод на вышележащий интервал – 28 скважино-операций.

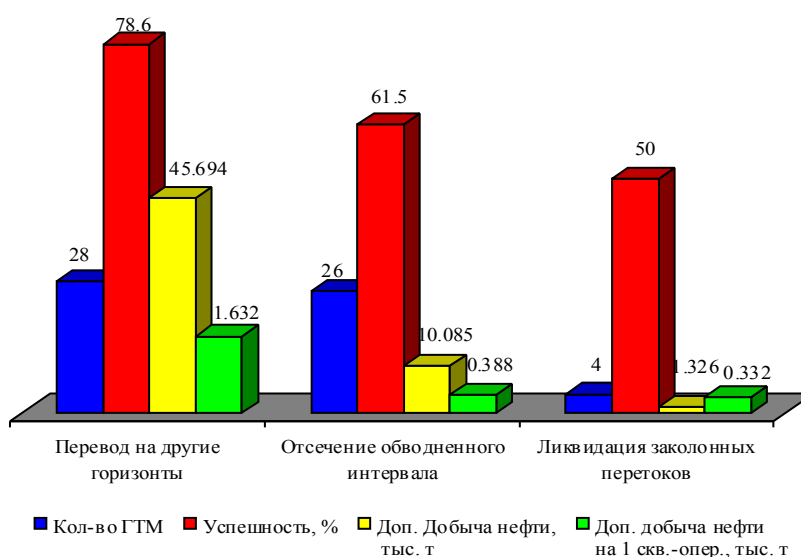


Рис. 1 - Сравнительная характеристика эффективности технологий ВИР в 2008-2009 гг.

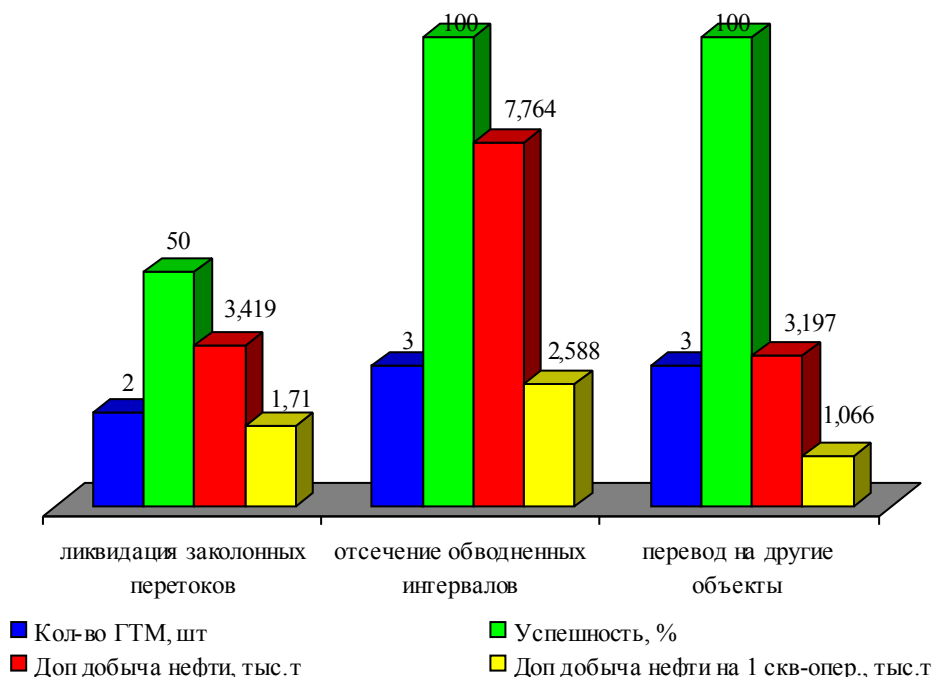
При проведении изоляционных работ для формирования гидрозкрана использовались глинистые пасты, реагенты АКОР-БН102 и ОВП-1 с последующим подкреплением их цементным мостом.

Наиболее успешными оказались работы по переводу на другой интервал (успешность – 78,6%, дополнительная добыча на 1 выполненную обработку – 1632 т нефти).

В представленный период было выполнено 8 скважино-операций с применением реагента АКОР-БН102 по следующим технологическим схемам:

- ✓ отсечение обводненных интервалов – 3 скважино-операции;
- ✓ ликвидация заколонных перетоков – 2 скважино-операции;
- ✓ перевод на вышележащий интервал – 3 скважино-операции.

Эффективность работ 2008-2009 гг. с применением реагента АКОР-БН102 с учетом вида работ представлена на **рис. 2**.



**Рис. 2** - Сравнительная характеристика эффективности технологий ВИР с применением реагента АКОР-БН102 в 2008-2009 гг.

Средняя успешность работ составила 87,5% (7 скважино-операций из 8-ми – эффективные). Средний объем закачки раствора реагента на одну скважино-операцию составил 12 м<sup>3</sup>. Дополнительная добыча на 01.05.2010 г. получена в объеме 14380 т нефти, или около 1800 т на 1 скважино-операцию. Неэффективными оказались работы по ликвидации заколонного перетока в скважине 98s2 Осташковичского месторождения. В 2009 г. была опробована технология закачки товарной формы реагента АКОР-БН102. В скважину 68 Осташковичского месторождения при выполнении работ по отсечению обводненного интервала было закачено 1,5 м<sup>3</sup> товарного реагента АКОР-БН102 через оторочки нефти перед 30 м<sup>3</sup> 50%-ного раствора ОВП-1. Работы эффективны.

Необходимо отметить, что практически все ВИР, выполненные с использованием растворов АКОР-БН102, относятся к категории работ с высокой степенью риска получения эффекта.

Высокие структурно-механические свойства образующихся гелей, успешность проводимых работ, технологичность и возможность регулирования реологических свойств составов позволяют рекомендовать реагент АКОР-БН102 к дальнейшему использованию при проведении ВИР.

В 2009 г. были также проведены лабораторные испытания эффективности ВИС на трещинной модели пласта. В результате было установлено следующее:

1. Водоизолирующий экран (ВИЭ), формируемый реагентом АКОР-БН102 (1:3), сохраняет свою целостность в нефтенасыщенных моделях трещин при градиентах давления до 2,5-5 МПа/м, в водонасыщенных – более 50-62,5 МПа/м.



2. Водоизоляционный состав на основе АКОР-БН102 обладает определенной селективностью, о чем свидетельствуют более низкие градиенты давления прорыва воды и разрушения целостности ВИЭ для нефтенасыщенной модели трещины.

3. Проведенные испытания показали, что тампонажный материал, формируемый раствором АКОР-БН102 в условиях карбонатных отложений, обеспечивает изоляцию крупных трещин (снижение проницаемости составляет 100-1000 раз).

Результаты модельных и опытно-промысловых испытаний реагента АКОР-БН102 позволяют считать его перспективным при производстве ВИР на месторождениях РУП «ПО «Белоруснефть».

В РУП «ПО «Белоруснефть» в настоящее время одной из важных задач является разработка трудноизвлекаемых запасов нефти, приуроченных к низкопроницаемым, слабодренируемым, неоднородным и расчлененным коллекторам. Гидравлический разрыв пласта (ГРП) является одним из эффективных методов повышения производительности скважин, вскрывающих такие пласты.

Широкое внедрение технологий ГРП в РУП «ПО «Белоруснефть» началось в декабре 2007 г. после покупки мобильного комплекса с флотом для СКР-ГРП, изготовленного в СЗАО «ФИДМАШ» (Республика Беларусь).

Нефтяные залежи Республики Беларусь весьма разнообразны по своим геологическим условиям, поэтому на месторождениях РУП «ПО «Белоруснефть» в 2007-2009 гг. гидроразрывы пласта проводились по разным технологическим схемам (см. **табл. 1**).

1. В карбонатных коллекторах основным типом обработок является кислотный ГРП (СКР) с закачкой в пласт от 50 до 200 м<sup>3</sup> кислотных композиций. По этой технологии выполняется основная часть всех операций гидроразрыва (56 обработок).

2. В терригенных коллекторах проводятся ГРП с закреплением образованной трещины 15-60 т пропанта различных фракций. По данной технологии собственным флотом было выполнено 23 скважино-операции.

3. ГРП выполняются также в карбонатных коллекторах с закреплением образованной трещины 15-30 т пропанта различных фракций. Эта слабоизученная и малораспространенная в мировой практике технология отрабатывается на месторождениях РУП «ПО «Белоруснефть» с сентября 2008 г. Всего силами собственного флота выполнено 12 таких операций.

Геологические и фильтрационно-емкостные свойства пластов, а также основные технологические параметры проведения обработок по каждой из трех технологий весьма разнообразны и имеют широкий диапазон значений (см. **табл. 1**).

**Таблица 1**

Геолого-технологические параметры проведения СКР-ГРП мобильным комплексом ГРП РУП «ПО «Белоруснефть» в 2007-2009 гг.

Геолого-технологические параметры	СКР в карбонатных коллекторах	ГРП в терригенных коллекторах	ГРП в карбонатных коллекторах
Количество операций	56	23	12
Глубины залегания коллекторов, м	2000-4300	2700-4900	2200-4200
Вскрытые толщины, м	4-65	10-39	15-72
Пластовые температуры, °С	45-105	53-102	65-90
Пластовые давления, МПа	8-56	15-49	8-33
Макс. давления закачки, МПа	33-95	47-75	32-81
Расходы нагнетания, м <sup>3</sup> /мин	1,9-4,3	2,5-3,3	2,4-3,4

В зависимости от геологических и коллекторских свойств карбонатного пласта, вскрытого конкретной скважиной, а также от принадлежности скважины к добывающему или нагнетательному фонду кислотный ГРП проводится по одной из четырех технологических схем:

1. На обводненных объектах и на объектах с растущей обводненностью выполняются СКР с предварительной изоляцией водопритока с использованием комплекса реагентов на углеводородной основе «Химеко-Н» (Россия). При этом проводится порционная закачка комплекса «Химеко-Н» и раствора HCl с поверхностно-активными веществами (ПАВ).

2. На объектах, работающих с безводной нефтью, в качестве жидкости разрыва используется нефтекислотная эмульсия (НКЭ) с последующим травлением трещины раствором соляной кислоты с ПАВ. Эта технологическая схема наиболее распространена среди кислотных ГРП. В настоящее время такие обработки проводятся с закачкой эмульсии «на потоке», т.е. перемешивание кислоты и нефти происходит в смесительной установке непосредственно при закачке в скважину, что значительно снижает время подготовительных работ.

3. При обработке скважин нагнетательного фонда и скважин, переводящихся в нагнетательный фонд после выполнения ГРП, в качестве жидкости разрыва применяется, главным образом, гель на водной основе «Химеко-В» (Россия). Жидкость травления та же – раствор соляной кислоты с ПАВ.

4. Для обработок относительно однородных карбонатных пластов проводится порционная закачка загущенной соляной кислоты и раствора соляной кислоты с ПАВ.

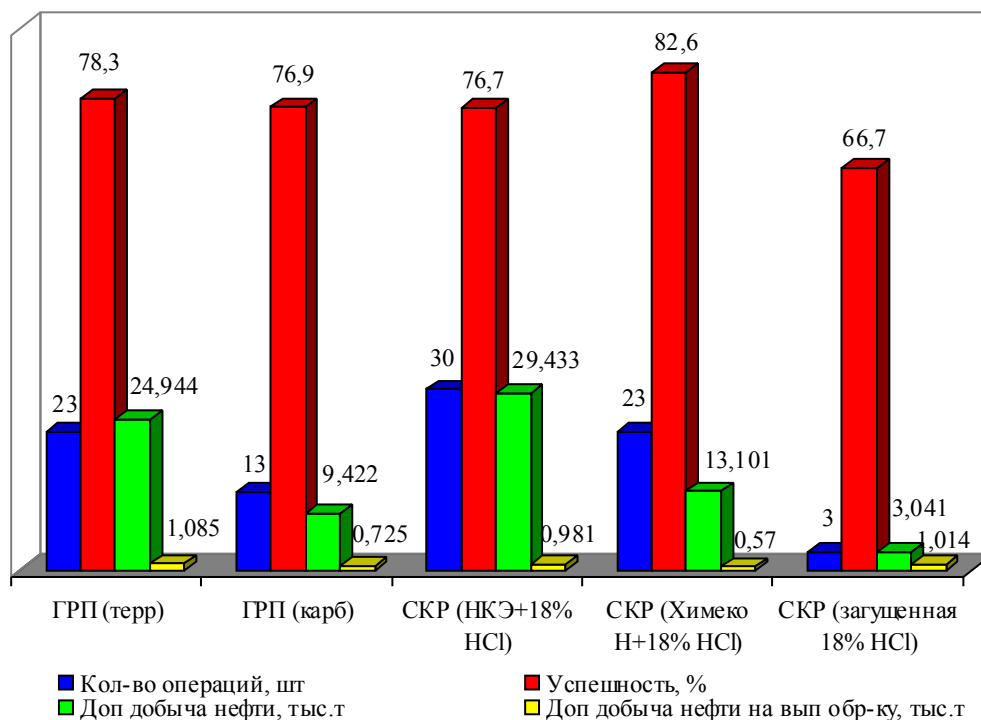
ГРП с закреплением созданной трещины проппантом являются значительно более сложными в технологическом исполнении, но и, как правило, более эффективными. На месторождениях РУП «ПО «Белоруснефть» такие операции, как в терригенных, так и в карбонатных коллекторах проводятся по двум технологическим схемам, отличающимся, главным образом, соотношением фракций проппанта:

1. ГРП с закреплением трещин большим объемом проппанта (до 60 тонн) одной фракции (20/40 mesh, 16/30 mesh, 12/18 mesh). Количество закачиваемого в трещину проппанта определяется исходя из вскрытой мощности коллектора и его геологических характеристик.

2. ГРП с закреплением трещин 80-95% от общего объема проппантом более мелкой фракции (20/40 mesh или 16/30 mesh) с подкреплением 5-20% более крупной фракции (16/30 mesh или 12/18 mesh). Метод подкрепления используется в тех скважинах, где высока вероятность последующего выноса проппанта из трещины.

В качестве жидкостей разрыва при операциях ГРП с проппантом используются гели на водной основе производства ЗАО «Химеко-Ганг» (РФ), а также водные гели производства ЗАО «Промхимсфера» (РФ – Канада).

Эффективность работ по технологиям представлена на **рис. 3**.



**Рис. 3** - Эффективность СКР-ГРП, выполненных флотом РУП «ПО «Белоруснефть» в 2007-2009 гг.

Анализ эффективности показывает, что суммарная дополнительная добыча нефти от проведенных в 2008-2009 гг. работ составила 79941 т. По ряду скважин эффект продолжается. С точки зрения получения дополнительной добычи нефти на выполненную обработку, наиболее

эффективными оказались ГРП в терригенных пластах. Достаточно высокая успешность отмечается также при проведении кислотных ГРП на карбонатных пластах с использованием в качестве жидкости разрыва нефтекислотных эмульсий и загелированных кислотных составов.

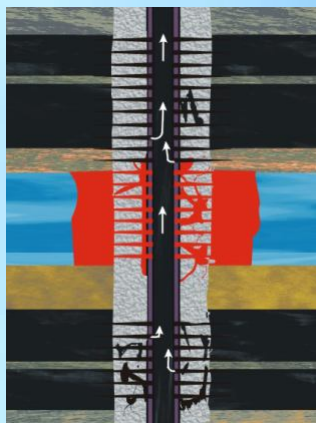
В перспективе планируется продолжить внедрение технологий ГРП-КГРП на месторождениях РУП «ПО «Белоруснефть» с применением новых жидкостей разрыва, подкреплением основной порции проппанта проппантом с полимерным покрытием, опробованием технологии поинтервального ГРП-КГРП.



## ООО "Научно-производственная фирма "Нитпо" является разработчиком и эксклюзивным поставщиком кремнийорганических тампонажных материалов **АКОР-БН®**

ООО "НПФ "Нитпо" работает на нефтегазовом рынке России и СНГ с 1991 года и успешно зарекомендовало себя как динамично развивающееся предприятие с сильной научной базой, надежный поставщик оборудования, реагентов и инжиниринговых услуг для предприятий нефтегазовой отрасли.

Эксклюзивный продукт – кремнийорганические тампонажные материалы группы АКОР-БН® – являются собственной разработкой ООО "НПФ "Нитпо". Кремнийорганические тампонажные материалы АКОР-БН® выпускаются с 2000 года вместо материалов предыдущего поколения АКОР-Б. Основные преимущества АКОР-БН® перед АКОР-Б100:



- лучшая совместимость с водой, водными растворами солей и полимеров;
- отсутствие образования осадка при смешении с водой;
- значительно возросшая селективность;
- улучшенные фильтрационные и прочностные характеристики.

Кремнийорганические тампонажные материалы АКОР-БН® – жидкости от желто-коричневого до темно-коричневого цвета с температурой замерзания ниже минус 50 °С, динамической вязкостью 1-30 мПа·с и плотностью 980-1100 кг/м<sup>3</sup> при 20 °С. В присутствии воды они гидролизуются с образованием жидких водорастворимых продуктов, которые затем отверждаются (гелируют).

Материалы АКОР-БН® – базовые реагенты. В зависимости от поставленной цели и выбранной технологической схемы проведения работ их можно использовать в товарном виде или на их основе готовить различные изоляционные составы и композиции. Наиболее широко применяемым является водонаполненный состав в соотношении АКОР-БН®-вода = 1-3. Водонаполненная композиция не утрачивает способность к отверждению, не теряет эксплуатационные свойства и в дальнейшем под воздействием температуры и других факторов образует прочный гель в полном объеме, который не растворяется водой. Расход товарного материала АКОР-БН® на одну скважино-операцию обычно составляет от 1,5 до 4,5 тонн и зависит от вида проводимых работ, объекта воздействия и выбранной технологической схемы.

Материалы АКОР-БН® применимы в терригенных и карбонатных коллекторах с пластовой температурой до 300 °С, способны отверждаться под воздействием воды любого типа и любой минерализации и предназначены для проведения ремонтно-изоляционных работ в нефтяных, газовых и ПГХ скважинах:

- ликвидация заколонных перетоков;
- ликвидация пропластового обводнения;
- ликвидация притока подошвенных вод;
- отключение отдельных обводнившихся интервалов пласта;
- ликвидация негерметичности эксплуатационной колонны;
- выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин.

Наибольшее применение получил материал АКОР-БН®102. В период с 2000 по 2008 год с использованием материалов АКОР-БН® проведено более 1000 скважино-операций.

Выбирая материалы АКОР-БН®, клиенты фирмы "Нитпо" получают не только высокоэффективные реагенты, но и дополнительные важные преимущества – доступность информации об опыте применения тампонажных материалов и рекомендаций по технологическим схемам проведения ремонтно-изоляционных работ на скважинах, а также готовность наших специалистов оказать помощь в планировании операции – от консультации по e-mail и телефону до выезда на скважину.

**АКОР-БН® – НАДЕЖНАЯ ЗАЩИТА  
НЕФТИ, ГАЗА И ГАЗОВОГО  
КОНДЕНСАТА ОТ ВОД**



Тел./факс: (861) 216-83-63, 216-83-64, 216-83-65, 210-04-12

e-mail: [nitpo@nitpo.ru](mailto:nitpo@nitpo.ru); web-site: [www.nitpo.ru](http://www.nitpo.ru)



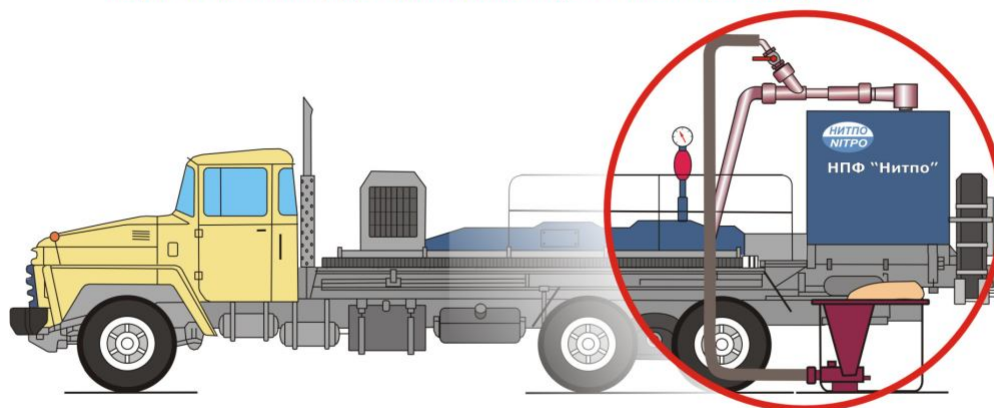
## ДИСПЕРГАЦИОННО-ДОЗИРОВОЧНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ ДДС-2М

Комплект смесительно-диспергационно-дозировочного оборудования (ДДС-2М) предназначен для одновременного гидروвакуумного дозированного ввода, смешивания и диспергирования порошкообразных и жидких компонентов в процессе приготовления специальных растворов и технологических жидкостей различного назначения.

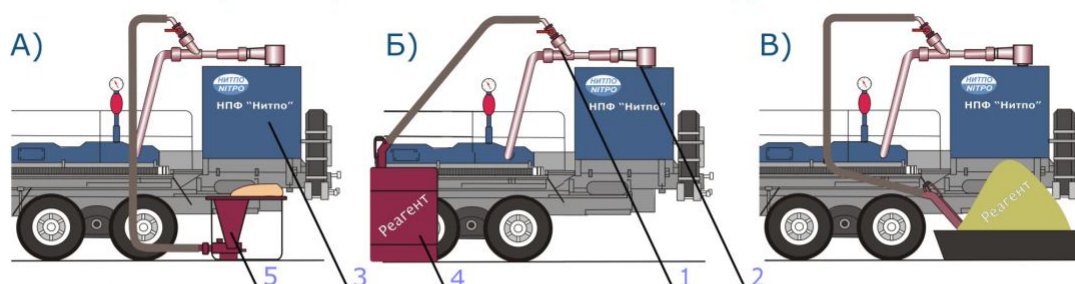
### Основные параметры технической характеристики ДДС-2М

1	Рабочее давление на входе в эжекционно-вакуумный смеситель, МПа:	без применения диспергатора высокого давления с применением диспергатора высокого давления	0,6-4,0 10-12
2	Пропускная способность по рабочей жидкости, м <sup>3</sup> /ч, не менее		50
3	Величина создаваемого вакуума, кгс <sup>-1</sup> , не менее		0,9
4	Регулируемая скорость засасывания различных порошкообразных материалов через переносную воронку, кг/мин		0-100
5	Регулируемая скорость всасывания жидких компонентов (процентное отношение засасываемого компонента по отношению к рабочей жидкости за один рабочий цикл), %		0-25

### Вариант монтажа ДДС-2М на цементирующем агрегате ЦА-320



### Варианты применения дополнительного оборудования



На рисунке обозначены:

А - забор порошкообразных материалов с применением воронки;

Б - забор жидких материалов при приготовлении эмульсии;

В - забор порошкообразных материалов с применением насадки для отбора из мешков и контейнеров.

- 1 - смеситель эжекционный;
- 2 - диспергатор;
- 3 - мерная емкость;
- 4 - бочка или другая емкость;
- 5 - воронка для сыпучих реагентов.

Тел./факс: (861) 210-04-12, 216-83-63  
216-83-64, 216-83-65

E-mail: nitpo@nitpo.ru; nitpo@mail.ru

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА СКВАЖИН  
И ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ.  
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

(Сборник докладов 5-й Международной научно-практической конференции  
г. Геленджик, Краснодарский край  
24 - 29 мая 2010 г.)

Компьютерная верстка и дизайн:  
Вдовина Е.Л., Молчанов В.Н.

Перевод: Тарасенко Д.Ю.

Сдано в набор 25.07.2010 г. Подписано в печать 12.08.2010 г.  
Формат бумаги 210×297. Бумага листовая для офисной техники.  
Гарнитура «Times New Roman». Печать лазерная полноцветная.  
Тираж 500 экз.

ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо»  
350049, Краснодар, ул. Котовского, д. 42, 4 этаж, офис 12  
Тел/факс: (861) 216-83-63; 216-83-64; 216-83-65; 210-04-12  
e-mail: nitpo@mail.ru, nitpo@nitpo.ru

[www.nitpo.ru](http://www.nitpo.ru)