

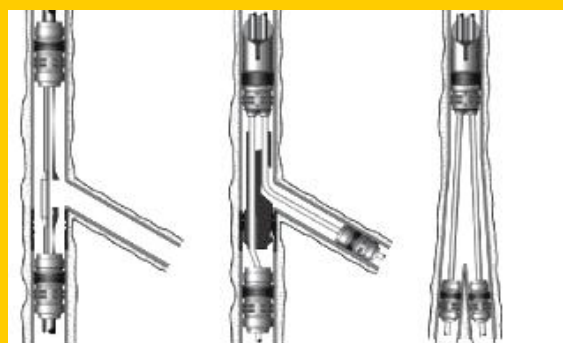
ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо»



## Строительство и ремонт скважин - 2011



Сборник докладов Международной научно-практической конференции  
Геленджик, Краснодарский край  
26 сентября - 1 октября 2011 г.



Краснодар  
2011



ООО «Научно-производственная фирма «Нитро»

## **СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕМОНТ СКВАЖИН - 2011**

Сборник докладов Международной научно-практической конференции  
Геленджик, Краснодарский край  
26 сентября – 01 октября 2011 г.

Краснодар

2011

УДК 622.24; 622.276.7; 622.279.7

ББК 33.361; 33.362

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

**Строительство и ремонт скважин - 2011:** Сб. докл. Международной научно-практической конференции. Геленджик, Краснодарский край, 2011 г. / ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо» – Краснодар: ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо», 2011. – 148 с.: ил.

ISBN 978-5-9900836-9-1



«Research-and-Production firm «Nitro» LLC

## **CONSTRUCTION AND REPAIR OF WELLS - 2011**

The collection of reports of the International scientific-and-practical conference  
Gelendzhik, Krasnodar region  
26<sup>th</sup> September – 1<sup>st</sup> October 2011

Krasnodar

2011

UDK 622.24; 622.276.7; 622.279.7

BBK 33.361; 33.362

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

**Construction and repair of wells - 2011:** The collection of reports of the International scientific-and-practical conference. Gelendzhik, Krasnodar region, 2011 / «Research-and-Production firm «Nitpo» LLC, – Krasnodar: «Research-and-Production firm «Nitpo» LLC, 2011. – 148 sheets.:fig.

ISBN 978-5-9900836-9-1



ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ  
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES

## Международная научно-практическая конференция

26 сентября - 1 октября 2011 года, г. Геленджик, с. Кабардинка



# СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕМОНТ СКВАЖИН - 2011



СПОНСОР



**Югсон-Сервис**  
НЕФТЯНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И  
ТЕХНОЛОГИИ НЕФТЕДОБЫЧИ

СПОНСОР

КОФЕ-БРЕЙКОВ



эффективные решения  
для КРС и ПНП

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:



ООО «Научно-производственная фирма  
«Нитпо»

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

Краснодар: тел./факс: +7 (861) 216-83-63 (64, 65)  
e-mail: info@oilgasconference.ru  
www.oilgasconference.ru

Москва: тел./факс: +7 (495) 510-57-24  
www.ngv.ru, e-mail: drilling@ngv.ru





International scientific and practical conference

September, 26 - October, 1, 2011, Gelendzhik  
Hotel "Nadezhda SPA & Sea Paradise"



## Building and repair of wells - 2011



SPONSOR



**Yugson-Service**

INDUSTRIAL SERVICE COMPANY

SPONSOR OF  
COFFEE BREAKS



эффективные решения  
для КРС и ПНП

### INFORMATION SUPPORT:



RESEARCH & PRODUCTION FIRM "Nitro" LLC

### ORGANIZING COMMITTEE:

Krasnodar: tel./fax: +7 (861) 216-83-63 (64, 65)

e-mail: info@oilgasconference.ru

www.oilgasconference.ru

Moscow: tel./fax: +7 (495) 510-57-24

www.ngv.ru, e-mail: drilling@ngv.ru



**НЕФТЬ ГАЗОВАЯ ВЕРТИКАЛЬ**

**НИПО НИТРО**  
ООО "Научно-производственная фирма"

**Надежда**

Менеджеры научной - практической конференции «СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕМОНТ СКВАЖИН 2011» ПРИВЕТСТВУЕМ УЧАСТНИКОВ!

**10ilGas**  
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES

**ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ  
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES**

**10ilGas**  
conference

**СПОНСОР КОФЕ-БРЕЙКОВ**  
**ZIRAX**  
эффективные решения для КРС и ППТ

**СПОНСОР**  
**Югосн-Сервис**  
технологии нефтегаза

**ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ**  
**НЕФТЕГАЗОВОЕ БУДУЩЕЕ**  
компания, рынок, инфраструктура, финансы, оборудование

**World Oil**  
ПРОСВЕЩЕНИЕ

**runeft.ru**  
**Netgaz.RU**

**Eurasia**  
**Oil & Gas**  
**NEP.RU**

**НЕФТЕСЕРВИС**  
**Goiled/ubbing**  
**times**

**НЕФТЕГАЗ**  
**ЮСАС**  
U.S.S.A.

**НЕФТНОЕ ПОДЪЕМНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ**  
**СОБРАНИЕ НЕФТЕГАЗ**

**ТехСовет**  
**НЕФТЬ КАПИТАЛ**

**Нефть-рубли**  
**ТЕРМОСТАТ**  
**НЕФТЕГАЗ**

**2011 WCS**  
**100**

Международная научно-практическая конференция  
**СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕМОНТ СКВАЖИН - 2011**  
26 сентября - 1 октября 2011 года, отель "Надежда СРАБМорской рай", г. Геленджик





ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ  
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES



Международная научно-практическая конференция  
**СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕМОНТ СКВАЖИН - 2011**  
26 сентября - 1 октября 2011 года, отель "Надежда СРБ&Морской рай", г. Геленджик



## Список компаний-участников

1. Tenaris Global Services
2. ЗАО "ЗМ Россия"
3. ОАО "АК "ОЗНА"
4. ООО "АтлантБурСервис"
5. ОАО "Белкамнефть"
6. РУП ПО "Белоруснефть"
7. ЗАО "Биотехальянс"
8. ООО "Бурение"
9. ООО "Буровая компания "Евразия"
10. ООО "ВНИИБТ-Буровой инструмент"
11. ОАО "ВНИПИгаздобыча"
12. ООО "ВолгоградНИПИнефть"
13. ООО "Газпром добыча Краснодар"
14. ООО "Газпром добыча Кузнецк"
15. ООО "Газпром экспо"
16. ООО "Георесурс"
17. ООО "Георесурс" ПФ "Кубаньгаз-геофизика"
18. ОАО "Завод геологического оборудования и машин "Гром"
19. ООО "Завод по изоляции труб"
20. ООО "Завод "Югмаш"
21. ООО "Зиракс"
22. ТОО "Жаикмунай"
23. Журнал "Oil&Gas Eurasia"
24. Журнал "Сфера Нефтегаз"
25. Журнал "Территория Нефтегаз"
26. Журнал "ТехСовет"
27. ЗАО "Издательская группа "Индустрия"
28. ЗАО "Издательский дом "Экспозиция"
29. ЗАО "Издательство "Нефтяное хозяйство"
30. ЗАО "ИНК-Сервис"
31. ООО "Интегра-Бурение"
32. ЗАО "Карбокам"
33. ООО "Краснодарский компрессорный завод"
34. ОАО "Красноярскгеолсъемка"
35. ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг" Филиал "КогалымНИПИнефть"
36. ООО "Нефтегазовая вертикаль"
37. НИПИ "Нефтегаз" ГНКАР
38. ООО "Нефть. Газ. Новации"
39. ООО "Объединенные Системы Качества"
40. ЗАО "ОКБ Зенит"
41. ОАО "НК "Роснефть"
42. ООО "ОКСЕТ"
43. ОАО "Оренбургнефть"
44. ТОО "ОРИЕНТ-ТЕРРА"
45. ОАО "НПО "Буровая техника"
46. ООО "НПО "Химбурнефть"
47. ООО "НПФ АМК "ГОРИЗОНТ"
48. ООО "НПФ "Нитпо"
49. ООО "НПФ "Пакер"
50. ЗАО "ПромТехИнвест"
51. ЗАО "Ренфорс"
52. ООО "РИК-Сервис"
53. ООО "РН-УфаНИПИнефть"
54. ООО "РУСЭЛКОМ"
55. ОАО "Самаранефтегаз"
56. ЗАО "Сиб Трейд Сервис"
57. ОАО "Сургутнефтегаз"
58. ОАО "Сургутнефтегаз", НГДУ "Сургутнефть"
59. ОАО "Сургутнефтегаз", Федоровский УПНП и КРС
60. ОАО "Татнефть им. В.Д. Шашина"
61. ООО "Татнефть-РемСервис"
62. ООО "ТД "Элкам-нефтемаш"
63. ООО "ТМК-Премиум Сервис"
64. ООО "ТНК-ВР Менеджмент"
65. ООО "ТюменНИИгипрогаз"
66. ГОУ ВПО "Тюменский государственный нефтегазовый университет"
67. ООО "УГМК-Рудгормаш-Воронеж"
68. ОАО "УПНП и КРС"
69. ООО "Уралмаш НГО Холдинг"
70. ОАО "Челябинский трубопрокатный завод"
71. ООО "Югсон-Сервис"

## List of participating companies

1. Tenaris Global Services
2. "3M Russia" CJSC
3. "SC "OZNA" OJSC
4. "AtlantBurServis" LLC
5. "Belkamneft" OJSC
6. RUE "PA "Belorusneft"
7. "Biotechalliance" CJSC
8. "Bureniye" LLC
9. "Eurasia" Drilling Company" LLC
10. "VNIIBT-Drilling Tools" LLC
11. "VNIPIgazdobycha" OJSC
12. "VolgogradNIPIneft" LLC
13. "Gazprom dobycha Krasnodar" LLC
14. "Gazprom dobycha Kuznetsk" LLC
15. "Gazprom expo" LLC
16. "Georesurs" LLC
17. "Georesurs" LLC,  
PF "Kubangazgeofizika"
18. "Plant "Grom" OJSC
19. "Pipe Isolation Plant" LLC
20. "Plant "Yugmash" LLC
21. "Zirax" LLC
22. "ZhaikMunai" LLC
23. The magazine "Oil&Gas Eurasia"
24. The magazine "Sfera Neftegaz"
25. The magazine "Territoriya Neftegas"
26. The magazine "TechSovet"
27. "Industry Publishing Group" CJSC
28. "Publishing house "Exposition" CJSC
29. "OIL INDUSTRY Publishing  
House" CJSC
30. "INK-Servis" CJSC
31. "Integra-Bureniye" LLC
32. "Karbokam" CJSC
33. "Krasnodar Compressor Plant" LLC
34. "Krasnoyarskgeolsyomka" OJSC
35. "LUKOIL-Engineering", branch  
"KogalymNIPIneft " LLC
36. "Oil&Gas Vertical" LLC
37. NIPI "Neftegaz" SOCAR
38. "Neft. Gaz. Novacii" LLC
39. "United Systems of Quality" LLC
40. "OKB Zenit" CJSC
41. "OC "Rosneft" OJSC
42. "OKSET" LLC
43. "Orenburgneft" OJSC
44. "ORIENT-TERRA" LLC
45. "NPO "Burovaya Technika" OJSC
46. "NPO "Chimburneft" LLC
47. "NPF "AMK Horizont" LLC
48. "NPF "Nitpo" LLC
49. "NPF "Paker" LLC
50. "PromTekhInvest" CJSC
51. "Renfors" CJSC
52. "RIK-Servis" LLC
53. "RN-UfaNIPIneft" LLC
54. "RUSELKOM" LLC
55. "Samaraneftegaz" OJSC
56. "Sib Trade Service" CJSC
57. "Surgutneftegaz" OJSC
58. "Surgutneftegaz" OJSC,  
NGDU "Surgutneft "
59. "Surgutneftegaz" OJSC,  
Fedorovsky UPNP&KRS
60. "Tatneft" OJSC
61. "Tatneft-RemServis" LLC
62. "TD "Elkam-Neftemach" LLC
63. "TMK-Premium Service" LLC
64. "TNK-BP Management" LLC
65. "TyumenNIIgiprogas" LLC
66. GOU VPO "Tyumen State Oil  
and Gas University"
67. "UGMK-Rudgormash-  
Voronezh" LLC
68. "UPNP & KRS" OJSC
69. "Uralmash NGO Holding" LLC
70. "Chelyabinsk Tube-Rolling  
Plant" OJSC
71. "Yugson-Service" LLC

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	<b>стр.</b>
<b>Инновационные проекты винтовых гидравлических машин для бурения и эксплуатации нефтяных и газовых скважин</b> Д.Ф. Балденко (ОАО «НПО «Буровая техника»)	15
<b>Строительство рекордной многоствольной скважины с большим отходом от вертикали на месторождении ОАО «НОВАТЭК» в акватории Тазовской губы</b> И.В. Шокарев, Е.Н. Власовец, Р.Н. Сулейманов, А.Р. Гулов (ООО «Интегра-Бурение») В.В. Вялов (ООО «НОВАТЭК-ЮРХАРОВНЕФТЕГАЗ») Е.В. Глебов (ОАО «НОВАТЭК»)	22
<b>Бурение многоствольных скважин</b> А.В. Ярославцев, О.В. Шестаков (Пермский филиал ООО «Буровая компания «Евразия»)	32
<b>Инновационная технология TESCO - бурение на обсадной колонне CASING DRILLING™</b> А.В. Михайличенко (ООО «ОКСЕТ» / ТЕСКО РФ Кампани Лимитед)	38
<b>Опыт применения безглинистого биополимерного бурового раствора «Грин-Дрилл» при бурении горизонтальных участков скважин на юрские отложения месторождений Западной Сибири</b> В.А. Проскурин (ОАО «СН-МНГ») Е.Ю. Камбулов, А.Е. Ивахненко (ЗАО «Биотехальянс»)	42
<b>Кольматация и физико-химические свойства бурового раствора при вскрытии продуктивных пластов</b> И.И. Дубов (ООО «НБК» Нижневартовский филиал «Западная Сибирь») Ю.Н. Мойса (ООО «НПО «Химбурнефть») В.И. Яковенко (ОАО «НПО «Бурение»)	46
<b>Перспективы использования промывочных жидкостей, облегченных полыми стеклянными микросферами, для бурения и капитального ремонта скважин</b> С.В. Ерошин (ЗАО «ЗМ Россия»)	53
<b>Оценка гидродинамических процессов в горизонтальных скважинах по данным АМК «ГОРИЗОНТ»</b> Л.Г. Леготин (ООО НПФ «АМК ГОРИЗОНТ»)	57
<b>Вопросы разработки и применения резьбовых соединений обсадных и насосно-компрессорных труб класса «Премиум» отечественного производителя при строительстве и эксплуатации нефтяных и газовых скважин</b> Ю.Ф. Емельянов (ООО «ТМК-Премиум Сервис»)	63
<b>Использование внутреннего антикоррозионного покрытия на бурильных, насосно-компрессорных трубах и трубопроводах по обустройству нефтяных месторождений</b> А.Н. Сологубов (ООО «Завод по изоляции труб»)	69
<b>Капитальный ремонт скважин резкой боковых стволов</b> С.В. Куликов (ОАО «УПНП и КРС»)	73
<b>Оптимизация процесса освоения и капитального ремонта скважин при использовании многопакерных компоновок КОУС-ОРЭ</b> В. Д. Маматов (ООО «Буровая компания «Евразия»)	79
<b>Приток жидкости к разветвленно-горизонтальным скважинам в трехмерной области</b> Ф.С. Исмаилов, М.Н. Велиев (НИПИ «Нефтегаз» ГНКАР)	83
<b>Совершенствование графо-аналитических методов диагностики водопритокков в скважинах</b> А.Н. Куликов, И.Р. Магзянов, В.А. Штинов (ООО «РН-УфаНИПИнефть»)	93

<p><b>Опыт водоизоляционных работ на Восточно-Таркосалинском месторождении</b>                  А.В. Кустышев (ООО «ТюменНИИгипрогаз»)                  М.К. Магомедова (ООО «НОВАТЭК-Таркосаленфтегаз»)</p>	102
<p><b>Опыт проведения работ по ограничению водопритока на месторождениях ОАО «НК «Роснефть»</b>                  А.Ю. Пресняков, В.А. Стрижнев (ООО «РН-УфаНИПИнефть»)                  В.А. Елесин (ОАО «Самаранефтегаз»)                  С.В. Захаров (ОАО «Томскнефть» ВНК)</p>	108
<p><b>Совершенствование методики выбора скважин для проведения работ по ограничению водопритоков и восстановлению добывающего фонда</b>                  А.Н. Куликов (ООО «РН-УфаНИПИнефть»)</p>	112
<p><b>Разработка надпакерной жидкости на углеводородной основе</b>                  Ж.С. Попова (ГОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет»)</p>	118
<p><b>Технологии и оборудование для обустройства скважин с боковыми стволами и обсадными колоннами малого диаметра</b>                  В.Н. Семенов (ООО «ТД «Элкам-Нефтемаш»)</p>	122
<p><b>Опыт ликвидации межколонных давлений на Чинарѳвском нефтегазоконденсатном месторождении</b>                  Н.С. Челпин (ТОО «Жайкмунай»)</p>	128
<p><b>Промышленная группа «ТЕГАС». Новые подходы к сервисному обслуживанию</b>                  О.В. Кихтенко (ООО «Краснодарский компрессорный завод»)</p>	133
<p><b>Проблемы нефтегазового сервиса в России</b>                  Д.А. Шаталов (ГОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет»)</p>	137
<p><b>Сертификация и промышленная безопасность в нефтегазовой отрасли</b>                  Д.Н. Шеришорин (ООО «НТЦ «Техно-стандарт»)</p>	141

<b>C O N T E N T S</b>	<b>p.</b>
<b>Innovative Projects of Screw type Hydraulic Machines to Drill and Operate Oil and Gas Wells</b> D.F. Baldenko (“NPO “Burovaya Technika” OJSC)	15
<b>Construction of Record Breaking Multilateral Well with Extended Leg at the field of “NOVATEK” OJSC in the Waters of Tazovsky Gulf</b> I.V. Shokarev, E.N. Vlasovets, R.N. Sulaimanov, A.R. Gulov (“Integra- Bureniye” LLC) V.V. Vialov (“NOVATEK-YURKHAROVNEFTEGAS” LLC) E.V. Glebov (“NOVATEK” OJSC)	22
<b>Drilling of Multilateral Wells</b> A.V. Yaroslavtsev, O.V. Shestakov (“Eurasia” Drilling Company” LLC, branch in Perm)	32
<b>Innovative Procedure of TESCO Company DwC (CASING DRILLING™)</b> A.V. Mikhailichenko (“OKSET” LLC /TESCO RF Company Limited)	38
<b>“Green Drill” Clay free Bio polymer Drill Mud Application Results While Drilling the Horizontal Well Sections in Jurassic Rocks of Western Siberia Fields</b> V.A. Proskurin (“SN-MNG” OJSC) E.Yu. Ivakhnenko, A.E. Kambulov (“Biotechalliance” CJSC)	42
<b>Plugging in and Physical/Chemical Properties of Drill Mud While Perforating the Reservoirs</b> I.I. Dubov (“NBK” LLC, Nizhnevartovsk branch of “Western Siberia”) Yu.N. Moisa (“NPO “Chimburneft” LLC) V.I. Yakovenko (“NPO “Bureniye” OJSC)	46
<b>Perspectives of flush fluids lightened with hollow glass microsphere usage for drilling and well-workover operation</b> S.V. Eroshin (“3M Russia” CJSC)	53
<b>Evaluation of Hydro dynamic Processes in Horizontal Wells as per AMK “Horizont” Data</b> L.G. Legotin (“NPF “AMK Horizont” LLC)	57
<b>Items of development and application of threaded connections of domestic Premium class casing and pump-compressor pipes in building and running of oil and gas wells</b> Y.F. Emelyanov (“TMK-Premium Service” LLC)	63
<b>Application of Internal Corrosion resistant Coating for Drilling, Tubing Pipes and Field Pipelines</b> A.N. Sologubov (“Pipe Isolation Plant” LLC)	69
<b>Well Work over Using Side Tracking Jobs</b> S.V. Kulikov (“UPNP & KRS” OJSC)	73
<b>Optimization of Well Start up and Well Work Over Processes through Application of КОУС-ОПЭ Multi packer Devices</b> V.D. Mamatov (“Eurasia” Drilling Company” LLC, branch in Perm)	79
<b>Fluid influx to horizontally branched holes in three dimensional sphere</b> F.S. Ismailov, M.N. Veliev (NIPI “Neftegaz” SOCAR)	83
<b>Improvement of grapho-analytical methods of water influx diagnostics</b> A.N. Kulikov, I.R. Magzyanov, V.A. Shtinov (“RN-UfaNIPIneft” LLC)	93

<p><b>Waterproofing works experience on the Vostochno-Tarkosalinskoe field</b>                      A.V. Kustyshev (“TyumenNIIgiprogaz” LLC)                      M.K. Magomedova (“NOVATEK-Tarkosaleneftegaz” LLC)</p>	102
<p><b>Experience in Performing Water Shut off Jobs at the Field of “OC “Rosneft” OJSC</b>                      A.Yu. Presniakov, V.A. Strizhnev (“RN-UfaNIPIneft” LLC)                      V.A. Yelesin (“Samaraneftegaz” OJSC)                      S.V. Zakharov (“Tomskneft” OJSC, EOC)</p>	108
<p><b>Improvements in Well Selection Procedures to Perform the Water Shut off Jobs and to Restore the Number of Production Wells</b>                      A.N. Kulikov (“RN-UfaNIPIneft” LLC)</p>	112
<p><b>Oil-based behind-the-packer fluid development</b>                      Zh.S. Popova (GOU VPO “Tyumen State Oil and Gas University”)</p>	118
<p><b>Procedure and Equipment to Perform Well Construction with Lateral Legs and Small Sized Casing</b>                      V.N. Semenov (“TD “Elkam-Neftemach” LLC)</p>	122
<p><b>Experience in Inter casing Pressure Control at Chinarevskoye Oil and Gas Condensate Field</b>                      N.S. Chelpin (“ZhaikMunai” LLC)</p>	128
<p><b>The industrial group “TEGAS”. New approaches to service maintenance</b>                      O.V. Kikhtenko (“Krasnodar Compressor Plant” LLC)</p>	133
<p><b>Oil and gas service problems in Russia</b>                      D.A. Shatalov (GOU VPO “Tyumen State Oil and Gas University”)</p>	137
<p><b>Certification and industrial security in oil-and-gas branch</b>                      D.N. Sherishorin (“NTC “Techno-standard” LLC)</p>	141

## ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ ВИНТОВЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ МАШИН ДЛЯ БУРЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Д.Ф. Балденко (ОАО «НПО «Буровая техника»)

### *Innovative Projects of Screw type Hydraulic Machines to Drill and Operate Oil and Gas Wells*

*D.F. Baldenko ("NPO "Burovaya Technika" OJSC)*



**Балденко Д.Ф.**

В статье рассматривается ряд инновационных проектов по техническому усовершенствованию ВЗД: ВЗД с профилированным статором, компоновка низа бурильной колонны, забойный гидравлический нагрузочатель, винтовой буровой насос, погружной винтовой насос с винтовым гидроприводом, способ одновременно-раздельной эксплуатации и закачки двух пластов одной скважиной и устройство для его осуществления (с применением ВГМ).

*The paper consider the series of innovations in the area of VZD improvements: VZD with profile stator, BHA, bottom-hole hydraulic loading device, screw-type drill (mud) pump, submersible screw pump with screw-type hydraulic drive, dual completion procedure to operated and perform injection into two reservoirs through one well and the equipment to perform this job (using VGM).*

Винтовые гидравлические машины (ВГМ) с циклоидальным зацеплением рабочих органов применяются во многих технологиях отечественной и зарубежной нефтегазовой отрасли [1].

Винтовые многозаходные забойные двигатели (ВЗД) впервые разработанные ВНИИБТ и его Пермским филиалом, превратились в одно из основных технических средств для бурения нефтяных газовых скважин.

В настоящее время ВЗД обеспечивают более 70% проходки вертикальных, наклонных, горизонтальных скважин и боковых стволов, а также более 95% буровых работ в капитальном ремонте скважин. Двигатели серийно производятся четырьмя предприятиями: ООО «ВНИИБТ-Буровой инструмент», ОАО «Кунгурский машиностроительный завод», ОАО «Пермнефтемашремонт» и ООО «Радиус-Сервис».

Винтовые насосы применяются в технологиях механизированной добычи нефти при эксплуатации скважин в осложненных условиях (высокая вязкость, газосодержание, механические примеси). Производство насосов организовано на ООО «ПК «Борец», ООО «ВНИИБТ-Буровой инструмент», ОАО «ГМС Насосы» и ОАО «Завод им. Гаджиева».

*Вместе с тем, несмотря на широкое распространение, ВГМ не исчерпали своих технических и технологических возможностей и могут получить дальнейшее инновационное развитие в бурении и эксплуатации нефтяных и газовых скважин.*

Постановка вопроса о целесообразности разработки предлагаемых инновационных проектов объясняется следующими техническими и экономическими предпосылками:

- появлением новых технологий бурения и ремонта нефтяных и газовых скважин;
- необходимостью решения проблем, возникающих при бурении наклонно направленных и горизонтальных скважин с большим отклонением от вертикали;
- применением колтюбинговых установок;
- повышением технико-экономических показателей при бурении скважин с использованием моментоемкого породоразрушающего инструмента типа PDC;
- появлением новых технологий и расширением областей применения механизированного способа добычи нефти;
- созданием эффективных технических средств для эксплуатации групповых малодебитных скважин;
- новыми задачами и подходами при внедрении технологии одновременно-раздельной эксплуатации и закачки двух и более пластов одной скважиной.

Реализация рассмотренных ниже проектов, кроме того, связана с последними достижениями в области технологии машиностроения.



### Проект 1. ВЗД с профилированным статором

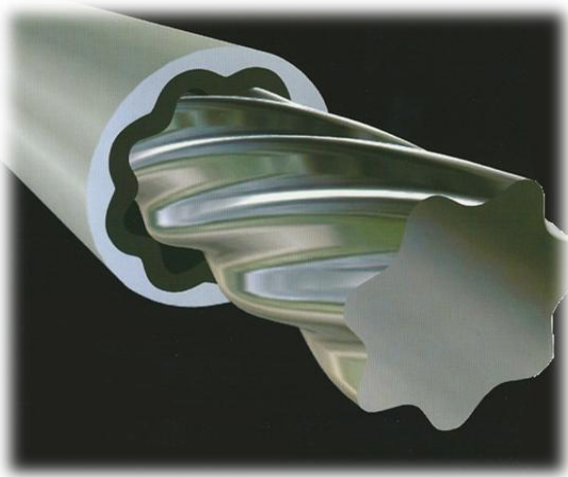
Для повышения энергетических показателей, прежде всего крутящего момента, производители ВЗД всегда стремились увеличить длину рабочих органов.

Современная технология позволяет изготавливать винтовые рабочие органы длиной три и даже пять метров. Дальнейшее удлинение рабочих органов нецелесообразно, что обусловлено как серьезным удорожанием изготовления, так и требованиями технологии бурения наклонно направленных и горизонтальных скважин.

В этой связи проект ВЗД с профилированным статором, реализуемый рядом машиностроительных заводов, является весьма актуальным и имеет преимущества по сравнению с другими конструктивными решениями.

Цель рассматриваемого проекта – создание гидравлического забойного двигателя с улучшенными энергетическими и эксплуатационными характеристиками (повышенный крутящий момент, минимальный диапазон изменения рабочей частоты вращения, исключение тормозных режимов в процессе бурения, минимальное искажение циклоидального зацепления и влияние перекашивающего момента, термостойкость, надежность конструкции статора).

Профилированный статор в сборе с ротором показан на **рисунке 1**. Заводы–производители ВЗД разработали несколько оригинальных конструкций профилированных статоров.



**Рис. 1** - Рабочие органы ВЗД с профилированным статором

ООО «ВНИИБТ–Буровой инструмент» в качестве втулки-вставки использует стальную тонкостенную профилированную оболочку, изготовленную методом гидроштамповки, внутренняя поверхность которой обрезаживается [2]. Полость в зазоре между расточкой корпуса статора и наружной поверхностью втулки заполняется жестким армированным или сыпучим металлическим материалом. Крепление обрезаживной втулки в корпусе осуществляется сваркой.

Конструкция профилированного статора ООО «Радиус-Сервис» отличается использованием наборов статорных втулок с внутренней винтовой поверхностью, монтируемых в корпусе с затяжкой по торцу резьбовыми соединениями или сваркой [3].

В конструкции статора ОАО «Пермнефтемашремонт» используется цельнометаллическая толстостенная чугунная вставка с внутренним винтовым профилем, изготовленная методом литья [4]. Надёжное

крепление вставки к корпусу двигателя без сварки и резьбовых соединений обеспечивается за счёт пластической деформации вставки и резиновой шпонкой, образованной в процессе заливки. Эта конструкция является предпочтительной с точки зрения отвода тепла и повышения термостойкости двигателя.

Оснащение ВЗД профилированным статором превращает двигатель в классическую объёмную гидромашину, характеристики которой практически не зависят от утечек в зазорах рабочих органов, что обеспечивает следующие преимущества по сравнению с традиционными ВЗД:

- повышенный крутящий момент (в 1,5-2 раза);
- минимальный диапазон изменения частоты вращения в рабочей части характеристики;
- повышенный КПД (на 5- 10%);
- увеличение нагрузочной способности, что позволяет эффективно обрабатывать породоразрушающий инструмент различных типов, в том числе долота PDC;
- исключение тормозных режимов в процессе бурения;
- увеличение механической скорости бурения (на 30-50%);
- увеличение ресурса и термостойкости рабочих органов вследствие снижения деформации обкладки и улучшения теплоотвода статора.

Технические показатели двигателя Д2-195П (с профилированным статором) в сопоставлении серийными ВЗД представлены в **таблице**.

Технические показатели двигателя Д2-195П

Показатели	Д2-195П	Д2-195	Д5-195	Д1-240
Длина активной части статора, мм	1800	1800	2400	3000
Кинематическое отношение	9:10	9:10	9:10	7:8
Расход рабочей жидкости, л/с	30	30	30	30
Частота вращения вала в оптимальном режиме, с <sup>-1</sup>	1,8	1,8	1,8	1,5
Крутящий момент при максимальной мощности, кН•м	12,8	7,0	9,6	10,0
Максимальная мощность, кВт	118	91	90	75
КПД, %	53	45	45	45

### Проект 2. Компоновка низа бурильной колонны

При проводке наклонно-направленных и горизонтальных скважин траектория ствола корректируется вращением колонны бурильных труб, в нижней части которой устанавливаются необходимые центраторы или стабилизаторы.

Эта задача обычно решается применением забойных телеметрических систем и сложных регулируемых переводников. В ОАО «НПО «Буровая техника» была предложена и разработана на стадии рабочего проекта оригинальная забойная компоновка для бурения наклонных и горизонтальных скважин [5].

Компоновка (рис. 2) включает две последовательно расположенные секции ВЗД. Нижний двигатель (1) в стандартном исполнении с искривленным переводником между двигательной и шпindelной секциями предназначен для привода породоразрушающего инструмента, а дополнительный верхний (2) служит для вращения низа бурильной колонны с целью стабилизации ствола скважины.

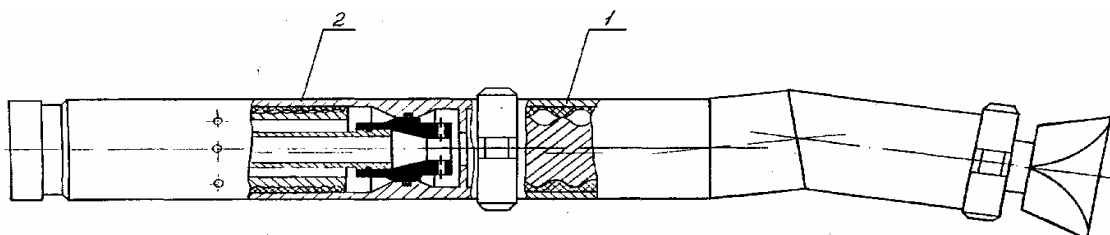


Рис. 2 - КНБК для бурения наклонных и горизонтальных скважин

Верхний двигатель содержит двигательную секцию, состоящую из подвижного наружного элемента с внутренней винтовой эластичной обкладкой, совершающего вращательное движение и расположенного внутри него ротора с наружной винтовой поверхностью, шарнирно связанного с бурильной трубой. Между корпусами двигателей монтируется гидравлический распределитель потока жидкости.

Принцип работы компоновки следующий. При подаче номинального расхода жидкости для выбранного нижнего двигателя подпружиненный переключатель занимает верхнее положение, обеспечивая поступление жидкости только в нижний двигатель.

Чтобы обеспечить вращение КНБК предусматривается два технологических приема: повышение расхода жидкости на 20-25 % выше номинального или сброс в бурильные трубы шара. В обоих случаях на переключателе повышается перепад давления, и переключатель перемещается в нижнее положение, открывая путь жидкости и в верхний двигатель. В этом цикле работают два винтовых двигателя – нижний приводит во вращение породоразрушающий инструмент, а верхний – проворачивает КНБК.

Преимущество описываемой компоновки очевидно. Ее применение повышает надежность проводки наклонно-направленных и горизонтальных скважин ввиду устранения потенциальной

возможности поломки труб при бурении скважин сложного профиля, кроме того стабилизация ствола может проводиться без замены компоновки бурильной колонны.

### Проект 3. Забойный гидравлический нагрузатель

Гидравлический нагрузатель устанавливается в нижней части колонны бурильных труб непосредственно над забойным двигателем и предназначен для создания дозированной осевой нагрузки на долото независимо от веса бурильной колонны.

Нагружатель (рис. 3) размещен в отдельном корпусе и представляет собой телескопическую систему, цилиндр которой через переводник (1) жестко соединен с колонной бурильных труб, а шток (3) поршня (2) - с корпусом забойного двигателя (5).

Принцип действия нагрузателя заключается в следующем. За счет перепада давления, возникающего в ВЗД и долоте, на подвижном поршне возникает осевая сила в направлении забоя, которая посредством штока передается на корпус двигателя и далее на долото. Величина осевой силы зависит от площади поршня и перепада давления и может регулироваться сменными насадками, размещенными в расточках поршня.

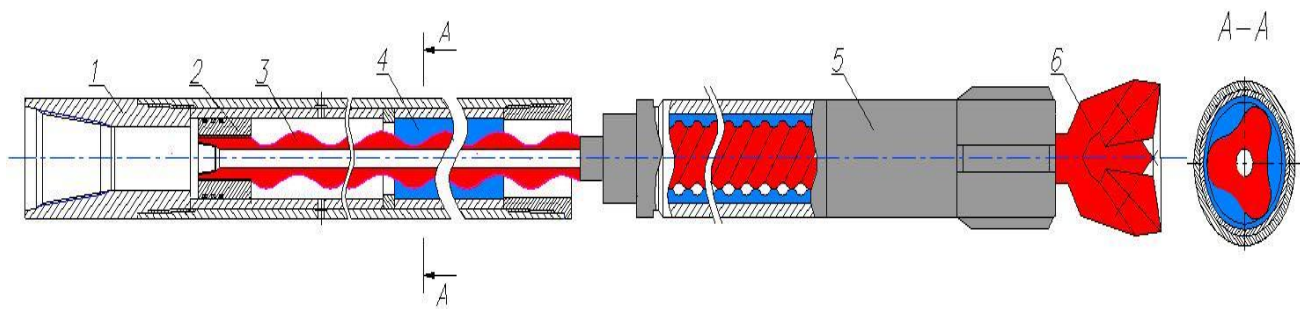


Рис. 3 - Гидравлический нагрузатель

Помимо создания гарантированной осевой нагрузки на долото при проводке наклонных и горизонтальных скважин гидравлический нагрузатель повышает показатели бурения скважины за счет равномерной подачи долота, а также уменьшает динамические нагрузки на элементы ВЗД и телеметрической системы.

Для получения информации о движении штока, а, следовательно, проходке, в нижней части цилиндра выполнены радиальные отверстия. При продвижении поршня вниз происходит сообщение внутренней полости колонны с затрубным пространством. Падение давления на стояке сигнализирует о завершении рабочего хода поршня и необходимости перезарядки инструмента.

Нагружатель может иметь две модификации: с прямолинейным перемещением штока и перемещением штока с одновременным его вращением [6] (см. рис. 3).

Имеется техническая возможность сконструировать нагрузатель для компоновок всех типоразмеров ВЗД с различными осевыми усилиями от 0,5 до 7 т. Проведенные стендовые и промысловые испытания нагрузателя подтвердили его работоспособность.

### Проект 4. Винтовой буровой насос

За последнее десятилетие заметную роль в нефтяной промышленности играют одновинтовые насосы (ОВН), именуемые в зарубежной литературе как насосы Муано или Progressive Cavity Pumps. Простота конструкции, уникальные энергетические и эксплуатационные характеристики ОВН позволяют эффективно использовать их в различных технологических процессах [10].

Новые эксплуатационные возможности ОВН открылись при использовании *многозаходных винтовых рабочих органов*, первоначально (в 1970-80 годы) применявшихся только в забойных гидродвигателях для бурения скважин.

В 1990-ые годы многозаходные ОВН начали разрабатывать в ОАО «НПО «Буровая техника»-ВНИИБТ» и РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина [7].

Следует отметить, тот факт, что ОВН являются практически единственным типом роторных насосов, способных перекачивать жидкости широкого диапазона физико-химических свойств, в том числе вязкие, содержащие газ, механические примеси и не обладающие смазывающими спо-

способностями. Это достигается самим принципом действия и конструкцией винтовых рабочих органов (наличием эластичной обкладки статора и износостойкого ротора). Для ОВН также характерны равномерность подачи, высокие всасывающая способность и КПД.

Однако, несмотря на очевидные эксплуатационные преимущества ОВН не нашли широкого применения, хотя по сравнению с поршневыми и плунжерными насосами ОВН имеют выгодные массогабаритные показатели (за счет исключения кривошипно-ползунного механизма, клапанов и пневмокомпенсаторов), а также расширенную область применения по свойствам перекачиваемых сред.

Цель разработки проекта – создание транспортабельного малодетального бесклапанного объемного насоса, перекачивающего одно- и двухфазные жидкие среды. Область применения – технологии ремонта и освоения скважин, колтюбинговое бурение, нефтепромысловый транспорт нефти. В настоящее время разработаны технические проекты насосов (рис. 4) с кинематическим отношением 4:5 и 5:6 в осевом габарите рабочих органов 2-3 м со следующими показателями: подача 10-15 л/с, давление 15-20 МПа, приводная мощность 300-450 кВт.

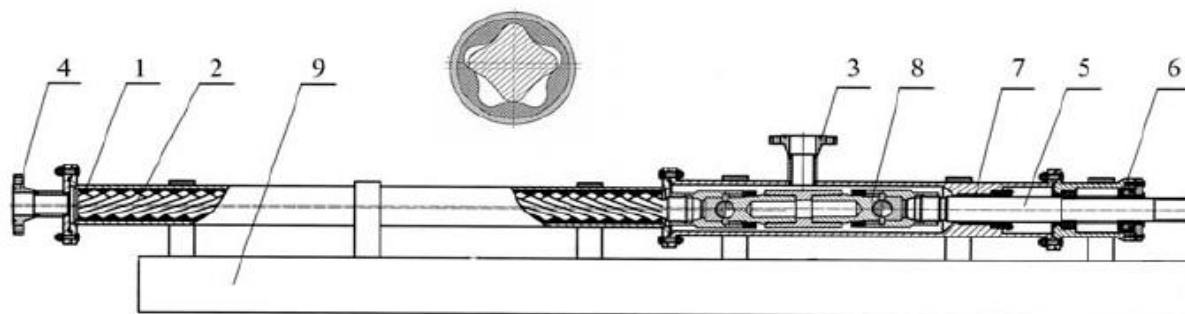


Рис. 4 - Винтовой буровой насос

#### Проект 5. Погружной винтовой насос с винтовым гидроприводом

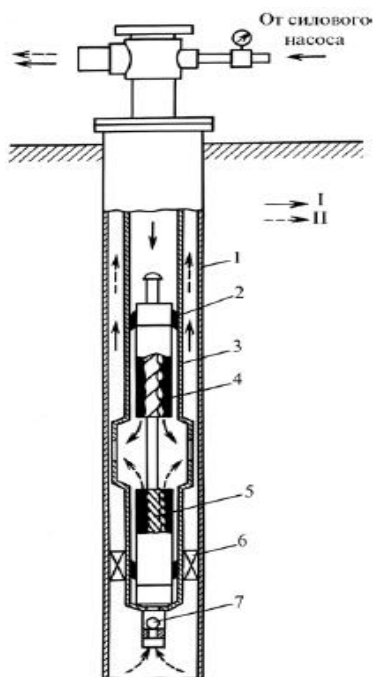


Рис. 5 - Гидроприводная винтовая насосная установка для добычи нефти

Винтовые двигатели и винтовые насосы широко применяются в нефтяной промышленности, однако конструктивное и функциональное объединение этих машин в один агрегат практически не применяется. Настоящий проект ставит своей целью восполнить этот пробел применительно к гидроприводной установке для добычи нефти.

Перспективность и актуальность проекта разработки и внедрения установок гидроприводных винтовых насосов обусловлена тем, что:

- накоплен опыт изготовления и эксплуатации рабочих органов и основных узлов агрегата (многозаходных винтовых пар, шарниров, гибких валов, осевых опор, резьбовых соединений);
- увеличился удельный вес наклонно направленных скважин, при эксплуатации которых использование традиционной техники механизированной добычи вызывает определенные проблемы;
- увеличился фонд скважин с трудноизвлекаемыми запасами, где предпочтительно применение насосов с регулируемой подачей.

Гидроприводные винтовые насосные установки могут найти свое место в ряду технических средств для механизированной добычи нефти, поскольку обладают рядом существенных технико-экономических преимуществ:

- по сравнению с гидропоршневыми насосами – повышенной эксплуатационной надежностью и простотой конструкции (в связи с отсутствием клапанов и золотниковых распределителей); возможностью использования в качестве рабочей жидкости технической воды, что значительно

упрощает систему подготовки жидкости; возможностью отборов пластовой жидкости высокой вязкости и повышенного газосодержания; отсутствием динамических нагрузок и гидравлических ударов, связанных с возвратно-поступательным движением рабочих органов;

- по сравнению со штанговыми насосами – возможностью эксплуатации в скважинах со сложным профилем, в том числе наклонно направленных с большой интенсивностью искривления; отсутствием необходимости в штангах; возможностью обеспечения оптимальных технологических режимов отбора путем регулирования подачи наземного силового насоса; простотой замены погружного агрегата и проведения ремонта скважины;

- по сравнению с электропогружными насосами – отсутствием необходимости подвода электрического кабеля в скважину и применения системы гидрозащиты погружного электродвигателя; улучшенными пусковыми свойствами насосного агрегата.

Разработано и запатентовано несколько конструктивных схем гидроприводных винтовых насосов с отдельным и смешанным лифтом (рис. 5), гидравлически неуравновешенных и уравновешенных (частично или полностью) [8].

Область применения предлагаемого проекта – групповые скважинные насосные установки на море и на суше (Западная Сибирь).

### Проект 6. Способ одновременно-раздельной эксплуатации и закачки двух пластов одной скважиной и устройство для его осуществления (с применением ВГМ)

Этот проект имеет сходные черты с гидроприводным винтовым насосом (проект 5) и отвечает тенденциям развития способов одновременно-раздельной эксплуатации и закачки нескольких пластов одной скважиной, получающих в настоящее время все более широкое применение, например, в ОАО «Татнефть».

Цель разработки – создание способа и погружного устройства на базе ВГМ (рис. 6), позволяющего одним энергоносителем (поток силовой жидкости, закачиваемый в скважину) одновременно добывать жидкость из продуктивного пласта и поддерживать давление в другом пласте [9].

Другой целью проекта является упрощение устройства для реализации способа одновременно-раздельной эксплуатации и закачки двух пластов одной скважиной, в частности снижение металлоемкости конструкции установки и исключение из скважинного оборудования электрического привода погружного насоса, а также расширение функциональных возможностей наземного силового насоса, закачивающего жидкость в пласт.

Для реализации заявленного способа (см. рис. 6) в скважину (1) на НКТ (2) спускается винтовой погружной агрегат, включающий в свой состав винтовой насос (4) для подъема жидкости из верхнего пласта с приводом от винтового гидравлического двигателя (3) (система «гидродвигатель – насос»), осевую опору (20) и каналы e, д для прохождения силовой и добываемой жидкостей, причем на корпусе погружного агрегата выше зон перфорации верхнего и нижнего пластов размещены два пакера (13, 14), разобщающие верхний продуктивный пласт I от нижнего пласта II, в который закачивается под давлением жидкость, и от затрубного пространства, а в роторной группе

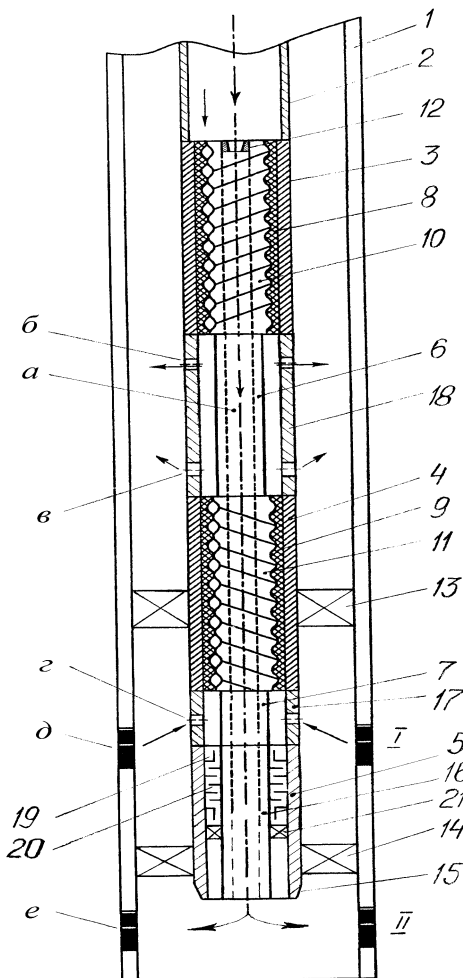


Рис. 6 - Погружной винтовой агрегат для одновременно-раздельной эксплуатации и закачки двух пластов одной скважиной

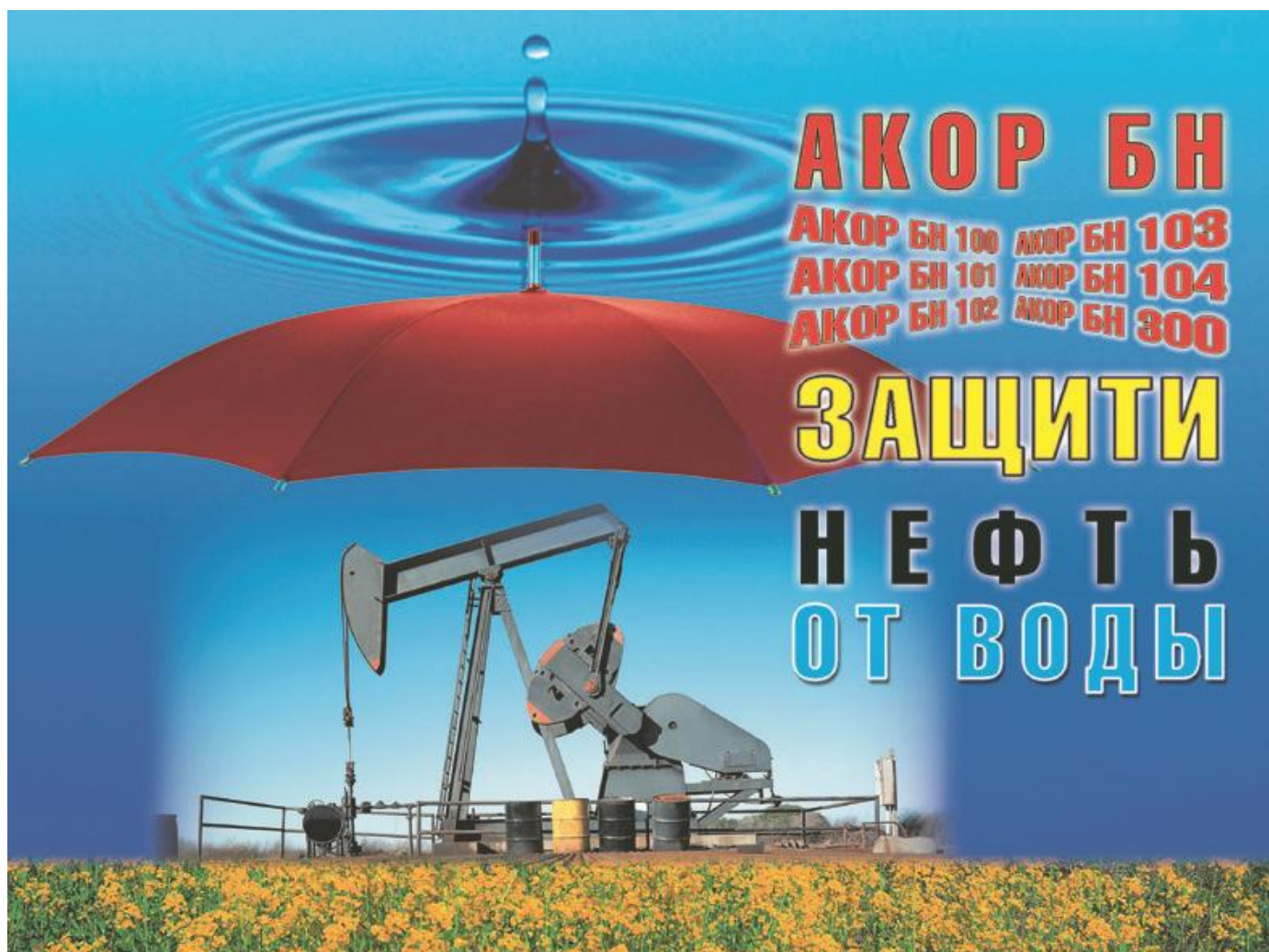
ны два пакера (13, 14), разобщающие верхний продуктивный пласт I от нижнего пласта II, в который закачивается под давлением жидкость, и от затрубного пространства, а в роторной группе

погружного агрегата выполнен сквозной продольный канал *a*, соединяющий внутреннюю полость НКТ с перфорационными отверстиями нижнего пласта.

#### **Список использованных источников**

1. Балденко Д.Ф., Балденко Ф.Д., Гноевых А.Н. Одновинтовые гидравлические машины. В двух томах. М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2005-2007.
2. Голдобин Д.А., Коротаев Ю.А., Коротаев С.Н. и др. Статор винтового забойного двигателя. Патент РФ №2351730, 08.02.08.
3. Андоскин В.Н., Кобелев К.А., Кириевский Ю.Е. Статор винтовой гидромашины. Патент РФ №2283442, 11.02.2005.
4. Воробьев В.Г., Захаров Ю.В., Попов А.П. и др. Статор винтовой гидромашины (варианты). Патент РФ №2320838, 17.10.2006.
5. Балденко Д.Ф., Глебов В.А., Гноевых А.Н. и др. Управляемая компоновка забойного двигателя для проводки наклонно направленных и горизонтальных скважин. Патент РФ № 2131967, 17.07.1997.
6. Балденко Д.Ф., Власов А.В., Мессер А.Г. и др. Компоновка низа бурильной колонны для бурения наклонно направленных и горизонтальных скважин ВЗД. Патент РФ № 2164582, 16.06.1999.
7. Балденко Д.Ф., Балденко Ф.Д., Власов А.В. и др. Одновинтовой промывочный насос для бурения и ремонта скважин. Патент РФ № 54609, 28.09.2005.
8. Балденко Д.Ф., Балденко Ф.Д. Скважинный гидроприводной винтовой насосный агрегат. Патент РФ № 2241855, 16.04.2004.
9. Балденко Д.Ф., Балденко Ф.Д., Балетинских Д.И. и др. Способ одновременно-раздельной эксплуатации и закачки двух пластов одной скважиной и устройство для его осуществления. Заявка на изобретение № 2011136957, 07.09.2011.

- научно-исследовательские работы в области ПНП и КРС;
- ремонтно-изоляционные работы в скважинах - инжиниринг;
- поставка химреагентов, материалов и оборудования для строительства и ремонта скважин;
- организация и проведение нефтегазовых конференций



ООО «НПФ «Нитро»

350049, г. Краснодар, ул. Котовского, 42

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

[nitpo@nitpo.ru](mailto:nitpo@nitpo.ru); [nitpo@mail.ru](mailto:nitpo@mail.ru)

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

ISBN 978-5-9900836-9-1



9 785990 083691