



РОССИЙСКИЙ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ  
БУРОВОГО РАСТВОРА**



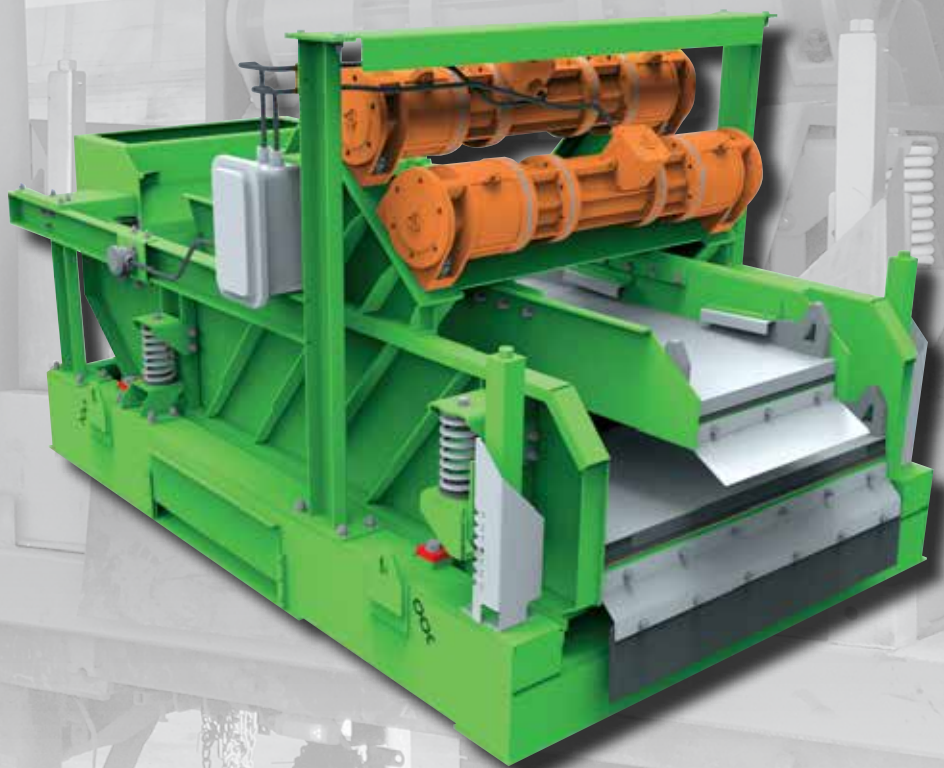
Дегазаторы



Воронки гидравлические



Взрывозащищенные мойки  
высокого давления



Циркуляционные системы



Подробнее на стр. 54

# КЛЮЧЕВОЕ СОБЫТИЕ ОТРАСЛИ: в центре внимания, в центре Москвы

## НАЦИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ

**16–18 апреля 2018**

Москва, ЦВК «Экспоцентр»

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

18-я международная выставка

## НЕФТЕГАЗ–2018



**16–19 апреля 2018**

Москва, ЦВК «Экспоцентр»

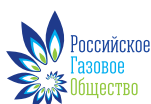
[www.neftegaz-expo.ru](http://www.neftegaz-expo.ru)

12+

Реклама



МИНПРОМТОРГ  
РОССИИ



ЭКСПОЦЕНТР  
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ  
МОСКВА

Messe  
Düsseldorf



### СОДЕРЖАНИЕ

**УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА**  
ООО «БУРНЕФТЬ»

**Александр УДИНСКИЙ**  
генеральный директор  
alex@burneft.ru, well@dol.ru

**Людмила НЕЧАЙКИНА**  
главный редактор  
info@burneft.ru

**Виталий ПОТАПОВ**  
выпускающий редактор  
vit@burneft.ru

**Анна ПАВЛОВА**  
дизайн и верстка

**Александр АНШЕЛЕВИЧ**  
фотокорреспондент

**Надежда ЖИЛИНА**  
компьютерный набор

**Павел МАЛКОВ**  
начальник отдела рекламы  
8-919-786-53-75  
malkovpavel@burneft.ru

**Алексей ОСЬКИН**  
менеджер отдела рекламы  
8-926-365-08-58  
oskin@burneft.ru

**Юрий НОВОСЕЛЬЦЕВ**  
менеджер отдела рекламы  
8-985-457-58-01  
novosel6040@yandex.ru

**Василий ДАВЫДОВ**  
системный администратор

**Ростислав ЭТИН**  
web-мастер

**Елена СИНЕЛЬНИКОВА**  
главный бухгалтер

**РЕДКОЛЛЕГИЯ**

**О.К. АНГЕЛОПУЛО**, д.т.н., профессор

**Д.Ф. БАЛДЕНКО**, д.т.н.

**В.И. БОГОВЯЛЕНСКИЙ**, д.т.н., чл.-корр. РАН

**А.Н. ДМИТРИВСКИЙ**, д.г.-м.н., академик РАН

**Ю.С. КУЗНЕЦОВ**, д.т.н., профессор

**Г.М. ЛЕВИН**

**А.Г. МЕССЕР**, к.т.н.

**Л.Н. НЕЧАЙКИНА**

**В.П. ОВЧИННИКОВ**, д.т.н., профессор

**П.П. СУХ**, д.н. (Польша)

**Л.Г. ТИТОВ**

**А.С. УДИНСКИЙ**, к.и.н., доцент

**МАРИЯ ЦЕХАНОВСКА**, д.т.н., профессор

(Польша)

**Г.П. ЧАЙКОВСКИЙ**, к.т.н.

**Пан ЧАНВЭЙ**, д.ю.н., постдоктор экон.,

профессор (КНР)

**А.Х. ШАХВЕРДИЕВ**, д.т.н.

**Л.В. ЭДЕР**, д.э.н., профессор

Адрес редакции:

115201, Москва

Каширский проезд, 21, оф. 32, 42

Тел/факс: +7 (499) 613-93-17

Тел: +7 (495) 979-13-33,

+7 925-384-93-11, +7 (495) 971-65-84

бухгалтерия +7 (915) 062-55-65

E-mail: well@dol.ru www.burneft.ru

Редакция оформляет полную годовую

подписку с любого месяца года

Подписные индексы

по каталогу «Урал-пресс»: 79931

по каталогу «Роспечать»: 79931

по каталогу «Пресса России»: 29003

по каталогу «Почта России»: П1827

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ

по делам печати, телерадиовещания

и средств массовых коммуникаций

Регистрационный номер ПИ № ФС 77-50419

Цена свободная

Отпечатано в типографии ООО «Медиа Гранд»

Журнал приглашает к сотрудничеству

рекламодателей и всех заинтересованных лиц

Заявленный тираж 7000 экз.

Редакция не несет ответственности за

достоверность информации, опубликованной

в рекламных объявлениях

#### АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ

- Бессель В.В.** Бурение – главный фактор роста производства углеводородов в России и США ..... 3
- Кульчицкий В.В.** Четверть века развития российского бурового супервайзинга ..... 10

#### ПРОЕКТЫ, ВОЗМОЖНОСТИ, ПЕРСПЕКТИВЫ

- Прокопьев И.А.** Оптимизация пассажирских перевозок в АО «Ангарский завод полимеров» ..... 14
- Маликов Р.М., Камалов В.Х., Яруллин А.Г.** Эффективное управление рисками и вовлечение персонала в процессы безопасного выполнения работ на предприятиях УК ООО «ТМС групп» ..... 15
- Кутлугильдина Л.Л., Мерш К.В.** Автоматизация трудоемких процессов казначейства как механизм оптимизации трудозатрат и повышения качества контрольных функций ..... 16

#### СОБЫТИЕ

- Канадское качество с российского склада. «ПетроИнжиниринг» открыл в России склады канадского технологического оборудования ..... 17
- ОАО НПО «Буровая техника» – 65! ..... 20

#### НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

- Салаватов Т.Ш., Сафаров Я.И., Исмаилов Е.Т.** К определению влияния напряженности электромагнитного поля на реологические свойства бурового раствора ..... 22
- Хазеев В.Б., Гусейнов Ч.С.** Оценка внешних воздействий на погружные и подводные морские нефтегазовые сооружения в условиях Арктического шельфа ..... 24

#### ОПЫТ

- Катеев Р.И., Зарипов А.М., Бикбулатов Р.Р., Козлов А.В.** Облегченный тампонажный раствор с добавлением пенокерамических микросфер ..... 28
- Ефимов Н.Н., Ноздря В.И., Скотнов С.Н., Ефимов М.Н., Кочубей К.Н., Яковенко В.А.** Укрепление призабойной зоны пласта газовых скважин для предотвращения выноса песка с применением кремнийорганического состава «Полискреп» ..... 32
- Файнштейн А.М.** Применение РУО (ИЭР, ВИЭР, ОЭР и т.п.) на основе эмультала и органобентонита при капитальном подземном ремонте нефтяных и газовых скважин .. 36

#### ТЕХНОЛОГИИ

- Смирнов С.И., Крюков С.В., Кряжев В.Н., Мячина Н.Е., Карлович С.В.** Буровые реагенты ЗАО «Полицелл» для нефтегазового комплекса ..... 38
- Терещук М.С., Никитин П.М.** Обработка призабойной зоны ствола скважины при заканчивании открытым забоем брейкерным составом EZY-FLOW ..... 44
- Растегаев Б.А., Минибаев В.В., Ульшин А.В., Кожевников Р.О., Панов И.В.** Принципы ингибирования и ранжирование ингибирующих растворов ..... 50

#### ИНСТРУМЕНТ И ОБОРУДОВАНИЕ

- Журило А.П.** «ПК» Джи Форс Сепарейшн – российский производитель оборудования для очистки буровых растворов ..... 54

#### РЕТРОСПЕКТИВА

- Сергеев С.В.** Карл Фаберже в истории нефтяной отрасли России ..... 57

#### ФОРУМ

- Новосельцев Ю.Н.** Экономика XXI века – умная экономика людей. В Югре прошел первый Международный молодежный форум «Нефтяная столица» ..... 61

#### ЮБИЛЕЙ

- Исследователю Арктики и Мирового океана – 60 лет! ..... 63
- Диалоговое партнерство Ларисы Рубан ..... 64



**CONTENTS**

**MAGAZINE FOUNDER**  
Co., Ltd. BURNFT

**Alexander UDINSKY**  
general director  
alex@burneft.ru, well@dol.ru

**Ludmila NECHAIKINA**  
editor-in-chief  
info@burneft.ru

**Vitali POTAPOV**  
publishing editor  
vit@burneft.ru

**Anna PAVLOVA**  
design and imposing

**Alexander ANSHELEVICH**  
photographer

**Nadejda ZHILINA**  
computer composition

**Pavel MALKOV**  
the head of department  
8-919-786-53-75  
malkovpavel@burneft.ru

**Alexey OSKIN**  
advertising manager  
8-926-365-08-58  
oskin@burneft.ru

**Juri NOVOSELTCEV**  
Advertising manager  
8-985-457-58-01  
novosel6040@yandex.ru

**Vasily DAVYDOV**  
system administrator

**Rostislav ETIN**  
WEB foreman

**Elena SINELNIKOVA**  
chief bookkeeper

**EDITORIAL BOARD**

**O. ANGELOPULO**, d.t.s., professor

**D. BALDENKO**, d.t.s.

**V. BOGOYAVLENSKY**, d.t.s.

RAS corr. member

**A. DMITRIYEVSKY**, d.g-m.s, RAS  
Academician

**Yu. KUZNETSOV**, d.t.s., professor

**G. LEVIN**

**A. MESSER**, c.t.s.

**L. NECHAIKINA**

**V. OVCHINNIKOV**, d.t.s., professor

**P. SUH**, d.s. (Poland)

**L. TITOV**

**A. UDINSKY**, c.h.s., professor

**M. TSEKHANOVSKA**, d.t.s.,  
professor (Poland)

**G. CHAIKOVSKY**, c.t.s.

**Pan CHANVEY**, d.j.s., economics

postdoc., professor (China)

**A. SHAKHVERDIEV**, d.t.s.

**L. EDER**, d.e.s., professor

Editorial office address:

21, Kashirsky driveway, office 32, 42  
115201, Moscow Russia

Tel/Fax: +7 (499) 613-93-17

Tel: +7 (495) 979-13-33,

+7 (495) 971-65-84, +7 925-384-93-11,

+7 (919) 965-18-90 (bookkeeping)

E-mail: well@dol.ru

www.burneft.ru

Free price. Printed in Media Grand Ltd. Co's  
printing house

**ANALYSIS AND PREDICTION**

- Bessel V.** Drilling is the main factor in the growth of hydrocarbon production in Russia and the USA ..... 3
- Kulchitsky V.** The fourth century of the development of russian drilling supervise ..... 10

**PROJECTS, OPPORTUNITIES, PROSPECTS**

- Prokopiev I.** Optimization of «Angarsk Polymer Plant» JSC passenger transportations ..... 14
- Malikov R., Kamalov V., Yarullin A.** Effective risk management and involvement of personnel in the processes of safe performance of works at the enterprises of UK «TMS Group» LLC ..... 15
- Kutlugildina L., Merch K.** Automation of labor-intensive treasury processes as a mechanism for optimizing labor costs and improving the quality of control functions.... 16

**EVENT**

- Canadian quality from the russian warehouse. «Petroengineering» LLC opened in russia the warehouses of canadian technological equipment..... 17
- JSC SPA «Burovaya Technika» – 65! ..... 20

**SCIENCE FOR PRODUCTION**

- Salavatov T., Safarov Y., Ismaylov E.** To determine the effect of electromagnetic field on the rheological properties of the drilling fluid ..... 22
- Hazeyev V., Guseinov Ch.** Estimation of environmental loads on underwater and floating platforms in Arctic shelf conditions ..... 24

**EXPERIENCE**

- Kateev R., Zaripov A., Bikbulatov R., Kozlov A.** lightweight cement slurry with the addition of a foam glass ceramic..... 28
- Efimov N., Nozdrya V., Skotnov S., Efimov M., Kochubey K., Yakovenko V.** Chemical consolidation of the bottom hole formation zone of gas wells for preventing sand production using the organosilicon composition poliskrep ..... 32
- Fainstein A.** Application of ruo (ier, wier, oer, etc.) on the basis of emultal and organobentonite in the course of overhaul of oil and gas wells ..... 36

**TECHNOLOGIES**

- Smirnov S., Kryukov S., Kryazhev V., Myachina N., Karlovich S.** Drilling reagents CJSC «POLICELL» for oil and gas industry ..... 38
- Tereshchuk M., Nikitin P.** Treatment of the wellbore bottomhole zone upon completion with an open bottomhole breaker train EZY-FLOW..... 44
- Rastegaev B., Minibaev V., Ulshin A., Kozhevnikov R., Panov I.** Principles of inhibition and ranking of inhibitory solutions..... 50

**INSTRUMENTS AND EQUIPMENT**

- Zhurilo A.** «PC» G Force Separation is a Russian production company dealing with solid control equipment ..... 54

**RETROSPECTIVE**

- Sergeyev S.** Carl Faberge in the history of the Russian oil industry ..... 57

**FORUM**

- Novoseltsev Yu.** The economy of the XXI century – a smart economy of people. The first international Youth forum «Oil capital» was held in Yugra ..... 61

**ANNIVERSARY**

- To the researcher of the Arctic and World ocean – 60 years! ..... 63
- Dialogue partnership of Larissa Ruban ..... 64

# Бурение – главный фактор роста производства углеводородов в России и США

*Проведен анализ статистических данных по добыче нефти в США, а также производству углеводородов и объемам бурения в России и США за период 2005 – 2016 гг. Показано, что объемы бурения являются основным фактором, обеспечивающим динамику производства углеводородного сырья. Сделан анализ динамики удельного производства углеводородов на метр бурения. Сделаны предположения и выводы, объясняющие причины его изменения.*

Ключевые слова: добыча нефти, производство углеводородного сырья, ежегодный прирост добычи углеводородов, удельное производство углеводородного сырья, ежегодный объем бурения

## DRILLING IS THE MAIN FACTOR IN THE GROWTH OF HYDROCARBON PRODUCTION IN RUSSIA AND THE USA

The analysis of statistical data on oil production in the USA, as well as production of hydrocarbons and drilling volumes in Russia and the USA for the period 2005 – 2016 is carried out. It is shown that drilling volumes are the main factor ensuring the dynamics of hydrocarbon production. An analysis is made of the dynamics of the specific production of hydrocarbons per meter of drilling. Made assumptions and conclusions explaining the reasons for its change.

Keywords: oil production, production of hydro-hydrogen raw materials, annual increase in hydrocarbon production, specific production of hydrocarbon raw materials, annual drilling volume

**В** экспертном сообществе чуть ли не постоянно обсуждаются сроки, когда США смогут полностью обеспечить собственные потребности в нефти (природным газом США в настоящий момент себя практически полностью обеспечили за счет массовой добычи из сланцевых отложений). Столь высокий интерес к этому вопросу связан прежде всего с тем, что когда это произойдет, то вызовет огромные подвижки в структуре экспортно-импортных поставок нефти, сложившихся в мире после Второй мировой войны [1], что приведет к дестабилизации рынков Европы и АТР. Чтобы этого избежать или минимизировать негативные последствия, страны-экспортеры и страны-импортеры нефти стараются к этому подготовиться. Поэтому оценка подобного срока нуждается в обосновании.

Динамика добычи нефти в США в 2006 – 2016 гг. показана на рис. 1 [2].

Для того чтобы оценить, как быстро США смогут выйти на уровень самообеспечения нефтью при существующих темпах роста добычи, необходимо построить линию тренда, проведя аппроксимацию статистических данных, и оценить достоверность проведенной аппроксимации. При моделировании

Накопленная добыча углеводородов за период 2005 - 2016 гг. в России составила почти 12,5 млрд т н.э., что означает среднегодовой уровень добычи - 1,04 млрд т н.э., рост добычи УВС в России составил 7,9 %.

Накопленная добыча углеводородов в США за тот же период составила почти 11,65 млрд т н.э., что означает среднегодовой уровень добычи - 0,97 млрд т н.э., тем не менее рост добычи углеводородов составил 58,9 %.

различных вариантов аппроксимации статистических данных максимальное значение коэффициента достоверности аппроксимации  $R^2=0,947$  (практически



**V.V. БЕССЕЛЬ,**  
к.т.н., профессор  
vbessel@nt-serv.com

РГУ (НИУ) нефти и газа  
им. И.М. Губкина

исполнительный вице-президент

ООО «НьюТек Сервисез»

**V. BESSEL,**  
Gubkin Russian State University  
of oil and gas,  
«NewTech Services» LLC



Табл. Объемы добычи углеводородного сырья и объемы бурения в России и США в период 2005 – 2016 гг.

Год		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
США	Добыча нефти, млн т	309,0	304,5	305,1	302,3	322,4	332,7	344,9	393,2	446,9	522,7	565,1	543,0
	Добыча газа, млн т н.э.	467,6	479,3	498,6	521,7	532,7	549,5	589,8	620,2	626,4	673,3	707,1	690,8
	Добыча УВС, млн т н.э.	776,6	783,8	803,7	824,0	855,1	882,2	934,7	1013,3	1073,4	1196,0	1272,3	1233,9
	Объемы бурения, млн м	73,2	86,2	91,9	101,8	70,6	72,9	97,2	99,7	117,3	121,4	88,6	35,6
Россия	Добыча нефти, млн т	474,8	485,6	496,8	493,7	500,8	511,8	518,8	526,2	531,1	534,1	540,7	554,3
	Добыча газа, млн т н.э.	522,1	535,6	532,8	541,5	474,9	530,0	546,3	533,0	544,2	523,6	517,6	521,5
	Добыча УВС, млн т н.э.	996,9	1021,3	1029,6	1035,2	975,7	1041,8	1065,2	1059,2	1075,4	1057,7	1058,4	1075,8
	Объемы бурения, млн м	9,8	12,3	14,6	15,5	14,6	17,2	19,5	21,2	22,2	20,8	23	25,8

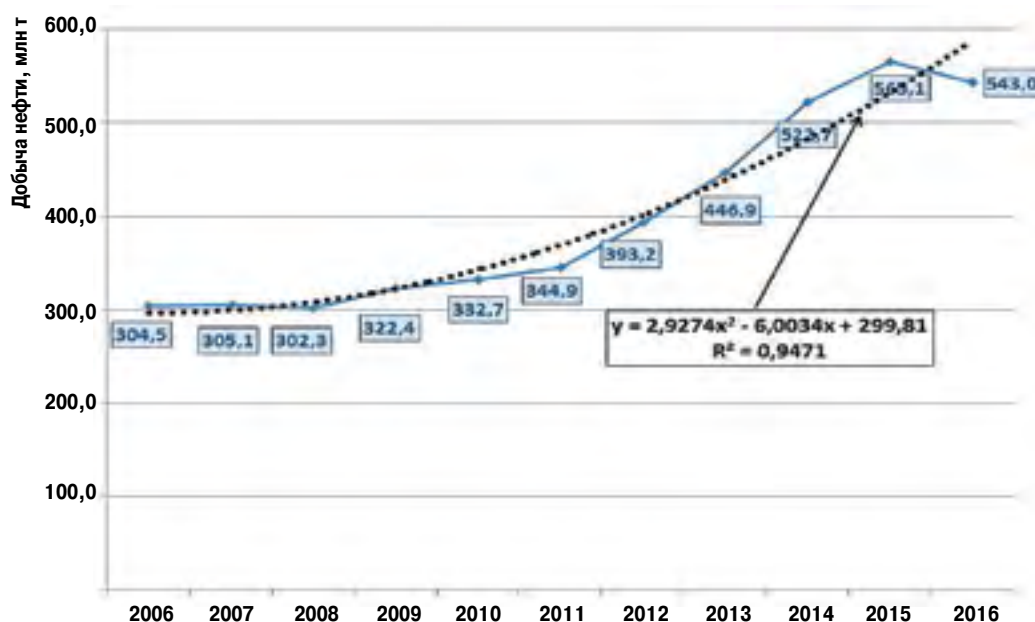


Рис. 1. Динамика добычи нефти в год 2006 – 2016 гг.

достоверная аппроксимация) было получено при сглаживании данных полиномиальной кривой 2-ой степени:

$$Y = 2,93X^2 - 6X + 299,8. \quad (1)$$

С учетом того, что потребление нефти в США в 2016 г. было на уровне 860 млн т и находится примерно на одном и том же уровне в течение последних 3 – 4 лет [2], подставив в соотношение (1) вместо Y значение 860 и решив простое квадратное уравнение, нетрудно определить, что при существовавших за последние 11 лет темпах роста добычи в США, полная независимость США от импорта нефти будет достигнута через 15 лет после 2006 г., т.е. речь идет о 2021 – 2022 гг.

Вопрос заключается в том, сохранятся ли в США темпы роста добычи углеводородов в последующие годы? Еще в 2013 г. автором было выдвинуто предположение, что для сохранения и наращивания уровня добычи углеводородов необходимо наращивать объемы бурения нефтяных и газовых скважин [3]. Поэтому необходимо проанализировать объемы добычи углеводородного сырья (млн т н.э.) [2] и объемы бурения (млн м) в России [4] и США [5] за последние 12 лет в период 2005 – 2016 гг., данные по которым представлены в табл.

Сведения для дальнейшего анализа приведенных в табл. данных объединены на диаграммах, приведенных на рис. 1.

Накопленная добыча углеводородов за период 2005 – 2016 гг. в России составила почти 12,5 млрд т н.э., что означает среднегодовой уровень добычи – 1,04 млрд т н.э., рост добычи УВС в России составил 7,9 %.

Накопленная добыча углеводородов в США за тот же период составила почти 11,65 млрд т н.э., что означает среднегодовой уровень добычи – 0,97 млрд т н.э., тем не менее рост добычи углеводородов составил 58,9 %. Более высокие темпы роста добычи явились следствием того, что

с 2014 года США опережают Россию по производству углеводородного сырья.

С 2005 по 2016 гг. в США было пробурено более 1 млрд м нефтяных и газовых скважин, что означает среднегодовой объем бурения чуть более 88 млн м в год. При этом годовые объемы бурения колебались в пределах от 70 до 121 млн м за исключением 2016 г., когда объем бурения существенно сократился до 35,6 млн м.

За тот же период в России было пробурено 216,5 млн м, что означает среднегодовой объем чуть более 18 млн м, объемы буровых работ постоянно увеличивались, рост объемов бурения составил 163 %. Тем не менее, среднегодовые объемы бурения в России почти в 5 раза меньше, чем в США.

Для более подробного анализа зависимости добычи от объемов бурения рассмотрим отдельно данные табл. в США и России. Для исключения погрешностей, обусловленных предыдущими периодами, проанализируем зависимости не общего объема добычи от объемов бурения, а прирост добычи за год (млн т н.э.) от объемов бурения за тот же год (млн м). Это совершенно справедливо с технологической точки зрения, так как при строительстве эксплуатационных скважин (а это 95 – 98 % от общих объемов бурения [4,5]) скважины начинают давать продукцию сразу же после их освоения.

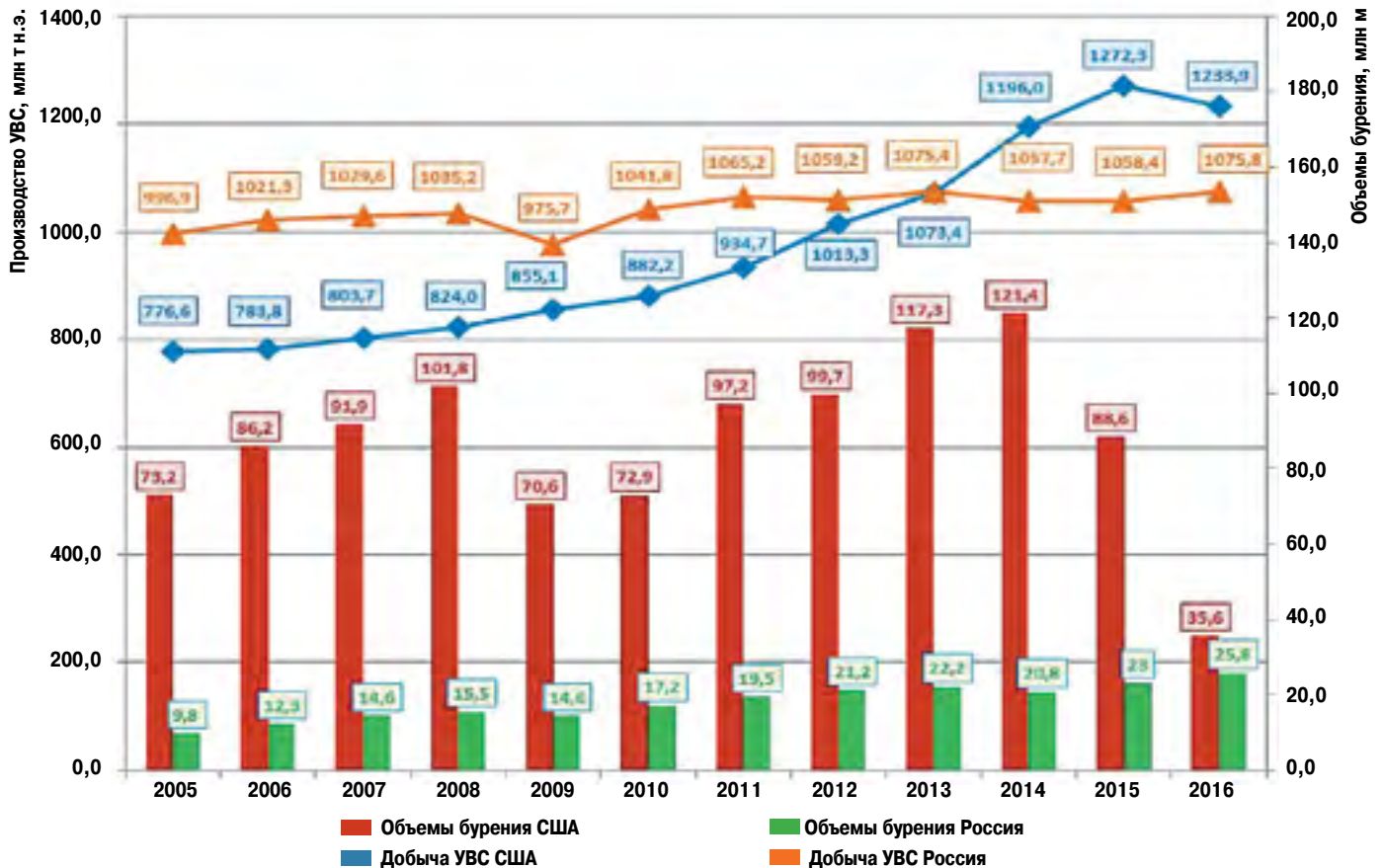


Рис. 2. Динамика добычи углеводородов и объемов бурения в России и США в период 2006 – 2016 гг.

Добыча нефти и газа в США направлена на удовлетворение внутреннего потребления, что делает ее тренд практически детерминированным и зависящим от потребностей собственного рынка на среднесрочную перспективу.

На рис. 3 представлены динамика ежегодных приростов производства углеводородов (млн т н.э.) и ежегодных объемов бурения (млн м) в США за период 2006 – 2016 гг.

По данным на рис. 3 был проведен анализ чувствительности статистической информации к различным моделям аппроксимации с целью максимизации критерия достоверности –  $R^2$ . Максимальные значения критерия достоверности, равные 0,9 для обеих кривых, были получены при аппроксимации данных полиномиальными уравнениями 4-ой степени, что характеризует проведенное сглаживание как практически достоверное. Полиномиальная аппроксимация наиболее успешно применяется в случаях, когда данные носят постоянно изменчивый характер. Как мы видим, в США темпы ежегодного роста добычи углеводородов практически полностью зависят от ежегодных объемов бурения. Это связано с рядом факторов:

- В США добыча углеводородов не покрывает их потребности, поэтому они заинтересованы в постоянном наращивании добычи прежде всего для обеспечения

потребностей внутреннего рынка. Потребление нефти и природного газа в 2016 г. составило 1579,4 млн т н.э., производство – 1233,9 млн т н.э. [2]. Дефицит добычи составил 345,5 млн т н.э. или 21,8 % от объема потребления. Добыча нефти и газа в США направлена на удовлетворение внутреннего потребления, что делает ее тренд практически детерминированным и зависящим от потребностей собственного рынка на среднесрочную перспективу.

- Рост добычи нефти и газа в США в основном обеспечивается из сланцевых отложений, которые являются проблемным активом для разработки. Рост возможен при наращивании объемов эксплуатационного бурения горизонтальных скважин с большими отводами с последующим проведением многостадийного ГРП. Поэтому любое снижение объемов бурения незамедлительно приводит к снижению роста темпов добычи, что однозначно следует из графиков на рис. 3.

- Таким образом, рост добычи углеводородов в США при сложившейся структуре производства (падении добычи из традиционных залежей и росте добычи из сланцевых отложений) определяется, главным образом, ежегодными объемами бурения.

На рис. 4 представлена динамика ежегодных приростов производства углеводородов (млн т н.э.) и ежегодных объемов бурения (млн м) в России за период 2006 – 2016 гг.

Аппроксимация статистических данных ежегодных объемов бурения в период 2006 – 2016 гг. полиномиальной кривой 6-ой степени дала значение коэффициента аппроксимации  $R^2=0,986$ , что свидетельствует о прак-

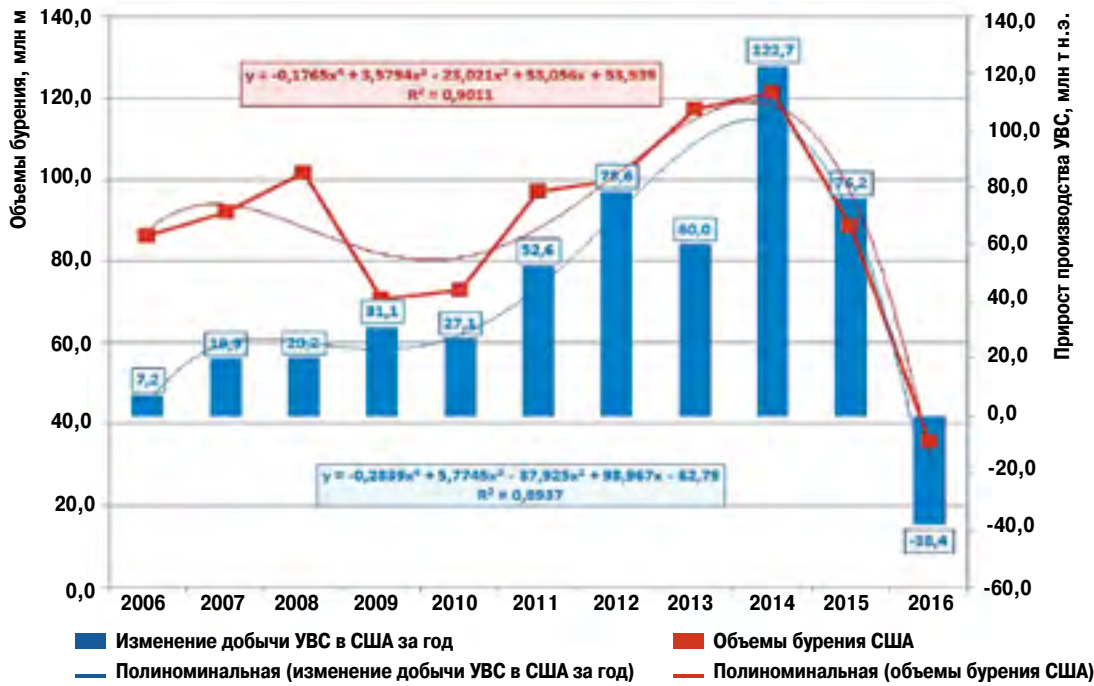


Рис. 3. Ежегодный рост производства углеводородного сырья и объем бурения в США в период 2006 – 2016 гг.

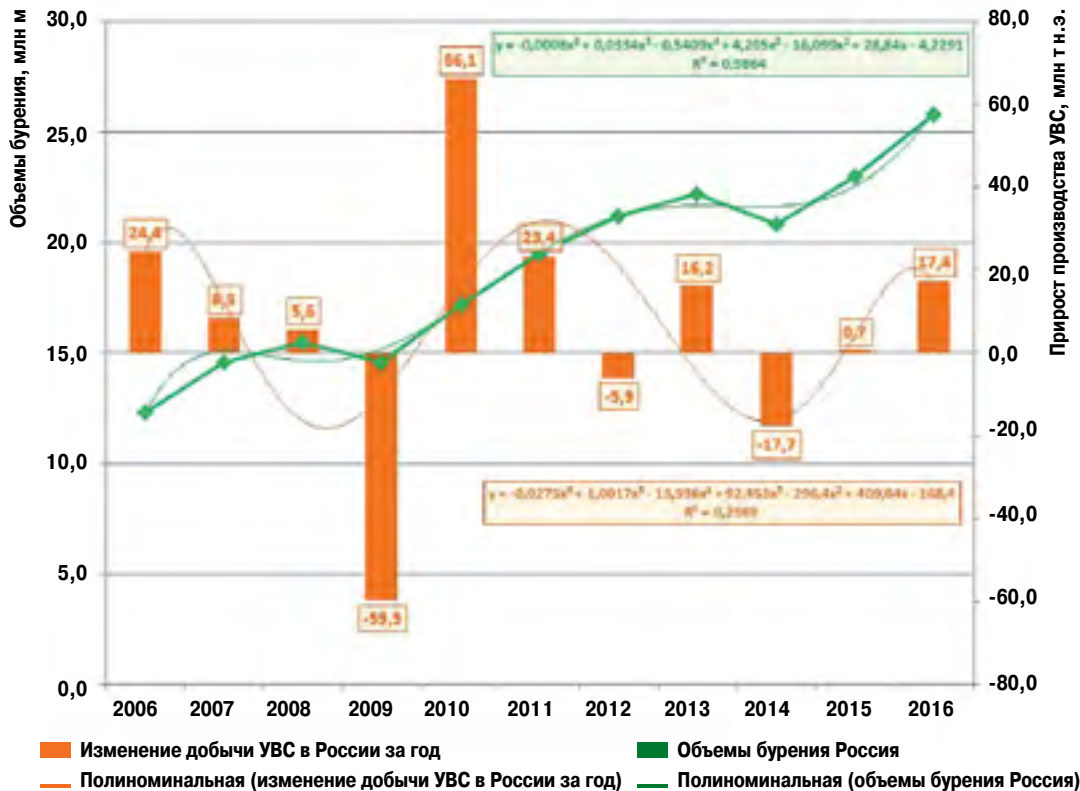


Рис. 4. Ежегодный рост производства углеводородного сырья и объем бурения в России в период 2006 – 2016 гг.

тически достоверном сглаживании. А та же модель сглаживания для ежегодных объемов прироста добычи углеводородов дала значение достоверности аппроксимации  $R^2=0,297$ , причем это максимально доступное значение из всех возможных при разных моделях сглаживания. Поэтому считать эту модель сглаживания достоверной можно только с большой натяжкой, но, тем не

менее, кое-какие выводы сделать можно:

- Производство углеводородов в России, в отличие от США, в основном ориентировано на экспорт. Внутреннее потребление УВС в 2016 г. составило 499,8 млн т н.э., его производство – 1075,8 млн т н.э. [2]. Экспорт составил 576 млн т н.э. или 115,2 % от внутреннего потребления. Добыча углеводородов в России в большей степени зависит не от внутренних потребностей, а от потребностей в них основных импортеров российских углеводородов в Европе и АТР.

- Именно с этим связаны колоссальные усилия, предпринимаемые по диверсификации направлений и способов экспорта углеводородов из России – решение этого вопроса позволило бы снизить волатильность производства углеводородов от потребностей основных мировых импортеров до минимума [6].

- Существенное снижение добычи в 2009 г. и такой же существенный ее рост в 2010 г. как раз и были обусловлены кризисом 2009 г., когда потребность в импорте наших углеводородов в Европе существенно снизилась, а потом снова выросла. Поэтому часть действующего фонда скважин, дававших продукцию, была переведена в режим консервации, а потом снова добыча из них была восстановлена. Поэтому в 2009 г. были уменьшены объемы бурения почти на 1 млн м.

- В 2014 г. объем бурения уменьшился на 1,5 млн м, что привело

к падению добычи в России на 17,7 млн т н.э. Могут предположить, что это было связано с катастрофическим падением цен на углеводороды и появлением на традиционных для нас рынках европейских стран большого количества нефти из стран Залива и Северной Африки практически по бросовым ценам.

- Тем не менее, если мысленно исключить из рассмотрения резкое падение добычи в 2009 г. и ее полное



восстановление с превышением на 6,6 млн т н.э. в 2010 г. за счет вывода скважин на докризисные режимы эксплуатации, мы можем наблюдать тренд снижения ежегодного прироста добычи углеводородов при тренде устойчивого роста объемов бурения.

- Из этого следует, что для того чтобы стабилизировать годовой уровень добычи углеводородов, достаточный для внутреннего потребления и полного удовлетворения всех экспортных потребностей (порядка 1,1 – 1,2 млрд т н.э.), нам необходимо будет в среднесрочной перспективе постоянно наращивать объемы бурения и интенсификации добычи.

- Это можно объяснить тем, что мы уже не в состоянии обеспечить рост добычи (пока возможна только ее стабилизация) из так назы-

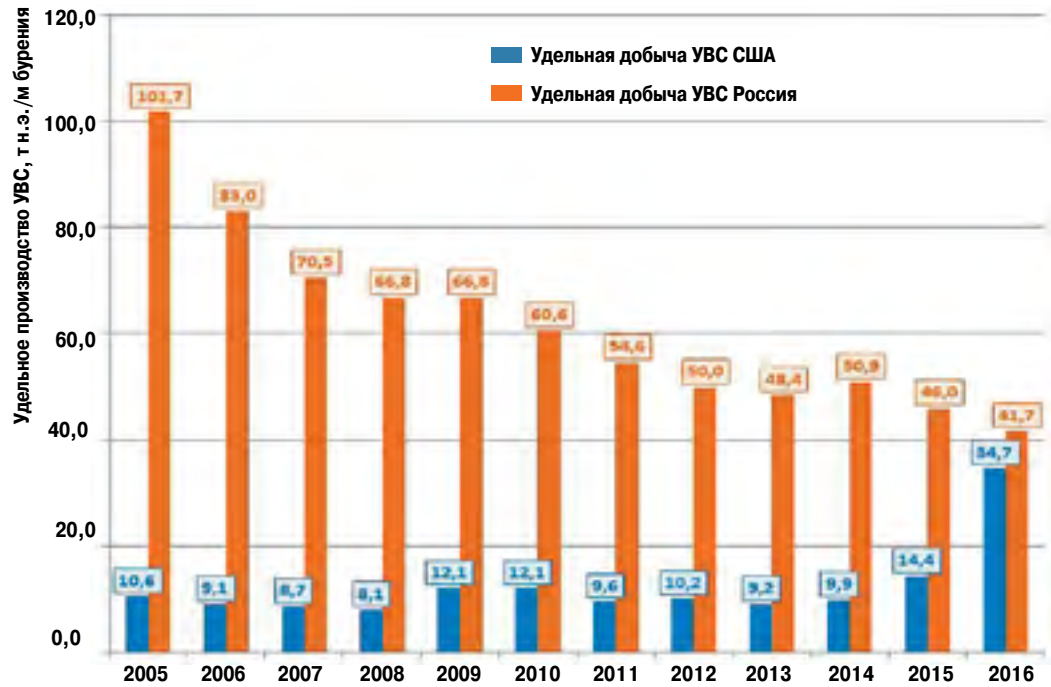


Рис. 5. Динамика изменения значений удельного производства УВС в России и США в период 2005 – 2016 гг.

:: normdocs

# XII международный СЕМИНАР ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

21-23  
Мая  
2018г.

Уже подтвердили участие  
ASTM, ISO, ASME, IEC, API, SAE, DIN, PSK,  
а также ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»



Планируют посетить  
AS+ (ONORM), SFS, NACE



Место проведения:

Санкт-Петербург, ул. Рюхина, 9А,  
отель Parklane Resort & Spa

(812) 309-78-59; (495) 223-46-76  
inform@normdocs.ru | normdocs.ru

ваемых «активных» запасов, которые все более переходят в разряд «brown fields» в связи с длительными сроками их эксплуатации (с 60 – 70-х годов прошлого века). Стабильная добыча необходима России для обеспечения валютных поступлений от продажи нашего основного экспортного товара – нефти и газа [7]. Поэтому ВИНК России все более и более активно начинают осваивать добычу из ТРИЗов.

Для оценки достоверности предположений и выводов, сделанных выше, был проведен анализ динамики так называемых показателей «удельного производства УВС (т н.э./м бурения)» в США и России за период 2005 – 2016 гг. Очевидно, что однозначной взаимозависимости между добычей углеводородов и объемами бурения нет, так как активно применяются различные методы повышения нефтеотдачи, интенсификации добычи, восстановления бездействующего фонда скважин, но, тем не менее, роль бурения является главенствующей и определяющей при добыче углеводородов, особенно из проблемных запасов [3]. По данным из табл. были рассчитаны значения удельного производства УВС (т н.э./м бурения) в период 2005 – 2016 гг., которые представлены в виде диаграмм на рис. 5.

Анализ данных позволяет сделать ряд выводов:

- Показатель «удельного показателя УВС» в существенной мере характеризует эффективность нефтегазовой отрасли, так как добытые углеводороды обеспечивают выручку, а строительство скважин относится к капитальным затратам.

- Если показатель удельного производства УВС в России в 2005 г. почти в 9,6 раз превышал такой же показатель у США (101,7 против 10,6 т н.э./м бурения), то в 2016 г. это соотношение снизилось до уровня 1,2 раза.

- За период 2005 – 2016 гг. в России наблюдался устойчивый тренд снижения показателя удельного производства УВС – более чем 2,4 раза за последние 12 лет – с уровня 101,7 до 41,7 т н.э./м бурения. Это является совершенно логическим следствием развития отрасли – мы во все больших масштабах начинаем добывать углеводороды на так называемых «green fields» в новых регионах, где нет инфраструктуры, или включаем в разработку ранее не считавшиеся рентабельными горизонты «brown fields», в том числе и ТРИЗы. А это требует постоянного наращивания объемов бурения скважин, как правило с большими горизонтальными отводами и последующим применением методов интенсификации добычи.

- В США этот уровень был практически неизменным и колебался в пределах от 8,1 до 12,1 т н.э./м бурения в период 2005 – 2014 гг. В 2015 и особенно в 2016 г. этот уровень существенно вырос до значения 34,7 т н.э./м бурения. Могу предположить, что это связано с массовым применением технологии рефраксинга в ранее пробуренных в сланцевые отложения горизонтальных скважинах.

- Тем не менее, мы наблюдаем тренд повышения значения удельного производства УВС в США, что связано со значительными объемами работ по интенсификации притоков, прежде всего повышения эффективности многостадийных ГРП и применения технологий рефраксинга в ранее пробуренных скважинах.

Проведенный выше анализ показывает:

- Наблюдается устойчивый рост объемов бурения в России, что является подтверждением справедливо-

сти выводов, сделанных еще в 2013 г. [3]. Более того, могу предположить, что рост объемов бурения будет нарастать в среднесрочной перспективе, что, прежде всего, связано с выходом ВИНК в новые регионы, а также разработкой ТРИЗов как в новых, так и старых регионах добычи углеводородов.

- В США, где в настоящее время большая часть добычи углеводородов связана с разработкой сланцевых отложений, т.е. ТРИЗов, рост добычи практически полностью зависит от годовых объемов бурения с последующим применением методов интенсификации. Но бурение – дорогое удовольствие, так что продолжать поддерживать столь большие объемы, как это было ранее, будет возможно только при высоких ценах на нефть – не ниже 60 – 70 долларов/баррель. Если цены на углеводороды будут расти, в разработку сланцевых отложений вольются малые и средние игроки, что снова приведет к росту объемов бурения и добычи. Если будут падать – останутся только крупные компании (majors), которые имеют возможность компенсировать экономические потери при добыче углеводородов из сланцевых отложений дополнительной прибылью, получаемой на перерабатывающих мощностях и сбыте нефтепродуктов, стоимость которых в мире устойчиво растет.

Эти тренды будут в существенной мере определяться геополитической ситуацией в мире, что делает их анализ очень интересной и важной для нефтегазовой отрасли работой.

### Литература

- Бессель В.В. Углеводороды и геополитика // Деловой журнал Neftegaz.RU. 2015. № 1 – 2. С. 60–68.
- BP Statistical Review of World Energy, June 2017 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.bp.com/statisticalreview/> (дата обращения: 15.01.2018).
- Бессель В.В., Дорф А.А. Бурить или не бурить – вот в чем вопрос? // Бурение и нефть. 2013. № 9. С. 10–12.
- ЦДУ ТЭК России // Журнал «ТЭК России». 2007 – 2017. № 1.
- Oil and Gas Journal. 2007 – 2017. January.
- Бессель В.В., Кучеров В.Г., Лопатин А.С., Мартынов В.Г. Динамика российского экспорта углеводородного сырья и перспективы его развития // Газовая промышленность. 2015. № 11 (730). С. 12–16.
- Бессель В.В., Лопатин А.С., Кучеров В.Г. Стратегия экспорта российских углеводородов // Нефть, газ и бизнес. 2015. № 1. С. 3–10.

### Referency

- Bessel' V.V. Uglevodorody i geopolitika [Hydrocarbons and geopolitics] *Delovoy zhurnal Neftegaz.RU* [Business magazine Neftegaz.RU], 2015, no. 1–2, pp. 60–68.
- BP Statistical Review of World Energy, June 2017 (In English). URL: <http://www.bp.com/statisticalreview/> (accessed 15.01.2018).
- Bessel' V.V., Dorf A.A. Burit' ili ne burit' – vot v chem vopros? [To drill or not to drill – that is the question?] *Burenije i nef't'* [Drilling and oil], 2013, no. 9, pp. 10–12.
- CDU TEK Rossii [Central Dispatch Office of the Fuel and Energy Complex of Russia] *Zhurnal «TEK Rossii»* [Journal «TEK Russia»], 2007–2017, no. 1.
- Oil and Gas Journal. 2007–2017. January.
- Bessel' V.V., Kucherov V.G., Lopatin A.S., Martynov V.G. Dinamika rossiyskogo eksporta uglevodorodnogo syr'ya i perspektivy yego razvitiya [Dynamics of Russian exports of hydrocarbon raw materials and prospects for its development] *Gazovaya promyshlennost'* [Gazovaya promyshlennost'], 2015, no. 11 (730), pp. 12–16.
- Bessel' V.V., Lopatin A.S., Kucherov V.G. Strategiya eksporta rossiyskikh uglevodorodov [Strategy of Russian hydrocarbons export], *Neft', gaz i biznes* [Oil, gas and business], 2015, no. 1, pp. 3–10. ■

- ГИПС ТАМПОНАЖНЫЙ
- ГИПС БУРОВОЙ
- ГВВС ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЗОН ПОГЛОЩЕНИЙ



#### ГИПС ТАМПОНАЖНЫЙ

ПРИМЕНЯЕТСЯ В ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРАХ  
ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ СКВАЖИН В УСЛОВИЯХ  
МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОД

##### Преимущества:

- Обеспечение высокой первичной прочности тампонажного камня (начало набора через 2–4 часа)
- Регулирование сроков схватывания и времени загустевания в условиях низких температур грунта (от  $-5$  до  $+25$  °C)
- Отсутствие водоотделения тампонажной смеси



#### ГИПС БУРОВОЙ

ПРИМЕНЯЕТСЯ В ГИПСОВЫХ ИЛИ  
ГИПСОИЗВЕСТКОВЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРАХ  
ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН В ИНТЕРВАЛАХ  
С НЕУСТОЙЧИВЫМИ ОТЛОЖЕНИЯМИ ГЛИН

##### Преимущества:

- Безаварийное бурение в набухающих, гидратированных глинах и аргиллитах, склонных к осыпям и обвалам
- Вскрытие заглинизированных продуктивных пластов в условиях высоких забойных температур (до  $180$  °C)
- Высокий ингибирующий эффект (концентрация катионов кальция в фильтрате до  $3000$  мг/л)



ГВВС ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЗОН ПОГЛОЩЕНИЙ  
ПРИМЕНЯЕТСЯ В БЫСТРОСХВАТЫВАЮЩИХСЯ СМЕСЯХ  
ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ПОГЛОЩЕНИЙ ПРОМЫВочНЫХ  
ЖИДКОСТЕЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИН

##### Преимущества:

- Регулируемые сроки схватывания и времени загустевания БСС
- Быстрый набор первичной прочности
- Сокращение времени на ликвидацию поглощений



##### Контакты:

Медведев Юрий Владимирович

Технический специалист ТМ SAMARAGIPS

тел: +7 (846) 269 64 25 (доб. 4074)

моб: +7 (937) 991 31 24

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



**SAMARAGIPS**

СПЕЦИАЛИСТ ВЫСОКОЙ ПРОЧНОСТИ

ЗАО "Самарский гипсовый комбинат"

г. Самара, ул. Береговая, 9А

8 800 500 70 63



# Четверть века развития российского бурового супервайзинга

2018 г. – Год супервайзинга бурения и нефтегазодобычи!

*Учитывая все возрастающую роль супервайзинга в нефтегазодобывающей отрасли как новой формы эффективного управления разработкой нефтегазовых месторождений, Межрегиональное Научно-техническое общество имени академика И.М. Губкина поддержало политику нефтегазовых компаний в связи с 25-летием российского бурового супервайзинга и на XX Пленуме 01.12.2017 объявило 2018 г. – Годом супервайзинга бурения и нефтегазодобычи.*

*Об истории становления, настоящем и будущем супервайзинга в России рассказывает его основатель и координатор профессор В.В. Кульчицкий.*

**Ключевые слова:** супервайзинг, супервайзер, 25 лет супервайзингу в России

Taking into account the growing role of supervising in the oil and gas industry as a new form of effective management of oil and gas fields development, the Interregional Scientific and Technical Society named after academician I.M. Gubkin supported the policy of oil and gas companies in connection with the 25th anniversary of Russian drilling supervising and at the XX Plenum on December 1, 2017 announced 2018 – the Year of Supervision of Drilling and Oil and Gas Production.

Its founder and coordinator Professor V.V. is telling about the history of becoming, present and future supervising in Russia. Kulchitsky.

**Keywords:** supervising, supervisor, 25 years supervising in Russia

## THE FOURTH CENTURY OF THE DEVELOPMENT OF RUSSIAN DRILLING SUPERVISE. 2018 – SUPERVISING YEAR OF DRILLING AND OIL AND GAS PRODUCTION!

Достигнув существенной эффективности от внедрения новых техник и технологий, нефтегазовые компании переходят к освоению главного ресурса постиндустриального общества – культуры производства как основы роста производительности труда. «Сейчас по такому показателю, как производительность труда, мы значительно отстаем от ведущих стран, – отмечает президент Российской Федерации В.В. Путин. – За предстоящее десятилетие надо увеличить производительность труда минимум в два раза, а в ключевых отраслях российской экономики – в 3 – 4 раза. Необходимо модернизировать производство, переходить к новым технологиям, заниматься обучением персонала, качественно менять саму структуру рынка труда, создавая высокотехнологичные и хорошо оплачиваемые рабочие места» [1]. В этой связи доля интеллектуальных методов совершенствования производственного управления, к которым относится и буровой супервайзинг, должна существенно возрасти, что позволит нефтегазодобывающей отрасли успешно развиваться в современных условиях.

Нефтегазовое производство с раздельным сервисом представляет собой кооперацию (культура производства) на кустовом основании месторождения десятка и более сервисных предприятий, слаженная работа которых обеспечивает плановую добычу нефти (производительность труда). Нефтегазовые компании возлагают на супервайзинг, как проводника новой политики роста культуры производства и производительности труда, оперативное планирование и управление подготовкой с одновременным обустройством кустовых оснований, вышкомонтажными работами, строительством, освоением, эксплуатацией, текущим и капитальным ремонтом скважин на кустовых площадках в соответствии с требованиями промышленной и экологической безопасности, охраны труда и окружающей среды (ПЭБОТОС); экономической и производственной эффективностью; управлением движением автотранспорта, спецтехники, флотов ГРП и цементирования, перемещением буровых установок, вагон-домов, бурового оборудования с наименьшими материальными, финансовыми и временными затратами.



**В.В. КУЛЬЧИЦКИЙ,**  
д.т.н., профессор  
niibt@gubkin.ru

РГУ нефти и газа (НИУ)  
имени И.М. Губкина

исполнительный директор

МНТО нефтяников и газовиков  
им. академика И.М. Губкина

директор

НИИБТ РГУ нефти и газа (НИУ)  
имени И.М. Губкина

генеральный директор

АО «Научно-исследовательский  
и проектный центр  
газонефтяных технологий»

**V. KULCHITSKY,**  
Gubkin Russian State University  
of oil and gas, MNTO oil and  
gas companies named after ac-  
ademician I.M. Gubkin, NIIBT of  
Gubkin Russian State University  
of oil and gas (NIU), «Research  
and design center of gas and oil  
technologies» JSC

УДК 622.241:338.462



Повышение статуса супервайзера, от контролера до управляющего, предъявляет новые требования к супервайзингу, акратно возросшая ответственность должна пропорционально мотивироваться и ни в коей мере не оставаться на сегодняшнем уровне [2].

### КТО КОМАНДИР НА БУРОВОЙ ПЛОЩАДКЕ?

Буровой супервайзинг регламентируется профессиональным стандартом «Буровой супервайзер в нефтегазовой отрасли» как вид профессиональной деятельности – технологический контроль и управление процессом бурения нефтяных и газовых скважин [3]. Основная задача супервайзинга – обеспечить выполнение технологического процесса бурения скважин на месторождениях в соответствии с техническим проектом, стандартами, регламентами и локальными нормативными документами заказчика.

Главная цель супервайзинга заключается в повышении эффективности вложения инвестиций в бурение и нефтегазодобычу контролем и управлением производственными процессами нефтегазодобывающих предприятий посредством собственных супервайзинговых подразделений и/или независимых предприятий. Буровым супервайзингом охвачены все объемы строительства скважин и забуривания боковых стволов в России, в т.ч. текущего и капитального ремонта скважин. Супервайзинг активно внедряется в сферу вторичных методов воздействия на продуктивный пласт: ГРП, обработка пластов химическими и физическими методами, а также эксплуатация бурового и нефтегазового оборудования. В супервайзинге создаются новые специализации, например: супервайзинг ПЭБОТОС при бурении и внутрискважинных работах, супервайзинг по техническому пределу, супервайзинг по тампонажу, супервайзинг в структурах буровых и сервисных предприятий и пр. Дочерние общества нефтегазовых компаний регулярно завершают каждый год подведением итогов эффективности буровых работ в День супервайзера, вводится бонусная система поощрения буровых супервайзеров за высокие производственные показатели, выстроена система оценки эффективности супервайзинговых предприятий и персонального рейтингования супервайзеров.

### НА РЫНКЕ СЕРВИСА

Можно утверждать, что рынок супервайзинговых услуг в РФ уже сформировался. Практически все нефтегазовые компании (кроме «Сургутнефтегаза») в той или иной степени создают свои и/или привлекают частные компании для оказания услуг по супервайзингу. Благодаря переводу тендерных процедур на открытые электронные площадки стало возможным оценить объем рынка супервайзинговых услуг, выделить его сегменты, определить основных заказчиков. В частности, анализ открытых тендеров 2014 – 2016 гг. показывает устойчивый рост спроса на супервайзинговые услуги со стороны нефтяных компаний (рис. 1) [4].

В настоящее время около 40 предприятий оказывают супервайзинговые услуги, но более половины доли рынка занимают всего пять предприятий (рис. 2). Остальная доля рынка поделена между ма-



Рис. 1. Объем рынка супервайзинга

Доля интеллектуальных методов совершенствования производственного управления, к которым относится и буровой супервайзинг, должна существенно возрасти, что позволит нефтегазодобывающей отрасли успешно развиваться в современных условиях.

лыми предприятиями и непрофильными подразделениями крупных сервисных компаний.

### ИСТОРИЯ СУПЕРВАЙЗИНГА В РОССИИ

История отечественного бурового супервайзинга берет отсчет с 26 апреля 1993 г., когда автор настоящей статьи предложил, разработал и утвердил в акционерной нефтяной компании «МАГМА» (г. Нижневартовск) первый в России регламент (положение) на технико-технологический надзор (супервайзинг) за бурением нефтяных скважин и организовал супервайзинговые услуги на Южном месторождении [5].

Основным аргументом подписания договора и регламента на проведение бурового супервайзинга стала крайняя необходимость создания рыночной системы отношений между заказчиком и подрядчиком, когда буровой подрядчик не входил в коммерческую структуру АНК «Магма». В процессе супервайзинга преодолевались стереотипы, сложившиеся за десятилетия социалистической буровой практики, доказывалась заказчику целесообразность и экономическая эффективность супервайзинга в складывающихся рыночных отношениях. Убедить буровых подрядчиков в необходимости супервайзинга было архисложной задачей, т.к. многолетняя практика буровых работ, основанная на «метре любой ценой», научила «ловчить» буровиков при строительстве и сдаче скважин. Сведения о множественных отклонениях (авариях, осложнениях, фактах и явлениях низкой организации труда, на-

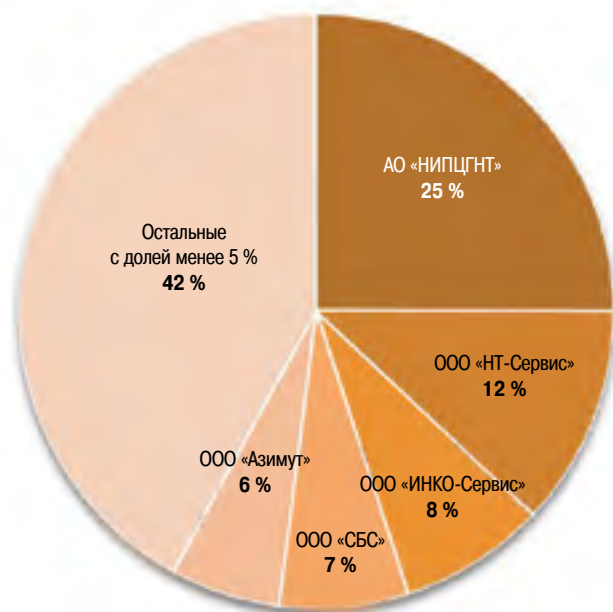


Рис. 2. Структура рынка супервайзинга

Подчиняясь рыночным законам, нефтегазовые компании осознали необходимость и выгодность перестройки всей структуры управления инвестициями разработки месторождений, созданием новых и поддержанием существующих нефтегазовых мощностей и возможной в ближайшем будущем передачи полномочий по освоению инвестиций управляющим супервайзинговым компаниям

рушений технической и экологической безопасности) в советские времена, как правило, не выносились за пределы буровой площадки. Супервайзинг наглядно показал, какую долю информации скрывают от хозяина скважин, а ежемесячные совещания у заказчика вынудили бурового подрядчика считаться с указаниями супервайзеров. По требованиям супервайзеров неоднократно приостанавливались буровые работы, а с одним из буровых подрядчиков АНК «Магма» расторгла договор. Результатом эффективности супервайзинга стала успешно пробуренная на Южном месторождении скважина № 165 с рекордным в то время отклонением забоя от вертикали 2479 м.

Первый отечественный супервайзинг на примере строительства скважин доказал перспективы нового рыночного механизма управления в нефтегазовом деле. С разделением труда (раздельный сервис) в нефтегазодобывающем комплексе в начале 90-х годов появилась потребность контроля эффективности вложения и возврата инвестиций, предопределившая появление российского института нефтегазового супервайзинга. Выделение из структуры буровых

предприятий инженерных и технологических функций (цементирование скважин, телеметрическое сопровождение траектории ствола, обработка долот, сервис буровых растворов и гидравлических забойных двигателей, отбор керна, воздействие на пласт и пр.) с одновременным созданием многочисленных сервисных компаний ускорило процесс формирования российского супервайзинга бурения и нефтегазодобычи.

За 25 лет российский рынок супервайзерских услуг достаточно сформирован и структурирован, научно-методически оформлен, общественно осмыслен, образовательно и законодательно подтвержден. Подчиняясь рыночным законам, нефтегазовые компании осознали необходимость и выгодность перестройки всей структуры управления инвестициями разработки месторождений, созданием новых и поддержанием существующих нефтегазовых мощностей и возможной в ближайшем будущем передачи полномочий по освоению инвестиций управляющим супервайзинговым компаниям [6].

## 2018 – ГОД СУПЕРВАЙЗИНГА

Учитывая все возрастающую роль супервайзинга в нефтегазодобывающей отрасли как новой формы эффективного управления разработкой нефтегазовых месторождений, Межрегиональное Научно-техническое общество имени академика И.М. Губкина поддержало политику нефтегазовых компаний в связи с 25-летием российского бурового супервайзинга и на XX Пленуме 01.12.2017 объявило 2018 г. – Годом супервайзинга бурения и нефтегазодобычи.

МНТО нефтяников и газовиков приглашает представителей нефтегазодобывающих и буровых компаний, проектных и научно-исследовательских институтов и центров, фирм нефтегазового сервиса и супервайзинговых предприятий 12 октября 2018 г. принять участие в научно-практической конференции, посвященной 25-летию отечественного бурового супервайзинга. На пленарных докладах ознакомитесь с опытом бурового супервайзинга ПАО «Татнефть» при управлении строительством сотен уникальных латеральных горизонтальных скважин на СВН, обеспечивших добычу трех миллионов тонн сверхвязкой нефти и выход на промышленное освоение уникальных ресурсов трудноизвлекаемых залежей углеводородов; инструментального супервайзинга и геосупервайзинга ООО «ЛУКойл-Западная Сибирь» как новой формы эффективного управления текущим и капитальным ремонтом скважин, обеспечивающей кратное уменьшение непроизводительного времени и материально-технических затрат при существенном повышении производительности труда и культуры производства; непрерывного дополнительного профессионального образования и повышения квалификации супервайзеров, организованного РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина совместно с лидером отечественного супервайзинга АО «НИПЦ ГНТ» на буровых объектах ПАО «НК «Роснефть» и ПАО «Газпром нефть»; работы Учебного центра Академия супервайзинга бурения и нефтегазодобычи АО «НИПЦ ГНТ».

Высокоуровневые и целенаправленные дискуссии за Круглым столом, анализ конкретных примеров из практики супервайзинга нефтегазовых компаний и супервайзинговых предприятий позволят построить



полноценную платформу для открытого обсуждения и обмена идеями, улучшения деловых отношений и понимания лучших региональных практик и проектов по супервайзингу бурения и внутрискважинных работ.

Научно-практическая конференция завершится торжественной церемонией награждения Межрегиональным Научно-техническим обществом нефтяников и газовиков имени академика И.М. Губкина лауреатов конкурса на соискание Губкинской премии в области супервайзинга бурения и нефтегазодобычи.

#### Литература

1. Отчет о деятельности Правительства Российской Федерации за 2010 год. Выступление Председателя Правительства России В.В. Путина в Государственной Думе ФС РФ. 20.04.2011 [Электронный ресурс]. URL: [https://ria.ru/trend/Putin\\_duma\\_report\\_20042011/](https://ria.ru/trend/Putin_duma_report_20042011/) (дата обращения: 10.01.2018).
2. Кульчицкий В.В. Тезисы докладов Второй научно-практической конференции молодых специалистов АО «НИПЦ ГНТ» «Супервайзинг строительства скважин». Октябрь 2017, С. 6-13.
3. Профессиональный стандарт «Буровой супервайзер в нефтегазовой отрасли», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 ноября 2014 г. № 942н.
4. Щебетов А.В. Супервайзинг как бизнес: дешево и сердито // ROGTEC. 2017. № 48. С. 66–75.
5. Кульчицкий В.В. Двадцать лет развития российского супервайзинга. Тезисы докладов 1-й Всероссийской НПК «Супервайзинг бурения и нефтегазодобычи». 25 – 26 апреля 2013 г. М.: ИЦ РГУНГ. С. 4–9.
6. Кульчицкий В.В. Диалектика бурового супервайзинга // Нефтесервис. 2013. № 2. С. 34–35

#### Reference

1. *Otchet o deyatel'nosti Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii za 2010 god. Vystupleniye Predsedatelya Pravitel'stva Rossii V.V. Putina v Gosudarstvennoy Dume FS RF. 20.04.2011 (In Russian)* [Report on the activities of the Government of the Russian Federation for 2010. Speech by the Chairman of the Government of Russia V.V. Putin in the State Duma of the Russian Federation 04.20.2011] URL: [https://ria.ru/trend/Putin\\_duma\\_report\\_20042011/](https://ria.ru/trend/Putin_duma_report_20042011/) (accessed: 01.10.2018).
2. Kul'chitskiy V.V. [Abstracts of the reports of the Second Scientific and Practical Conference of Young Specialists of JSC «NIPTs SST» «Supervision of well construction»]. *Tezisy докладov Vtoroy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh spetsialistov AO «NIPTs GNT» «Supervayzing stroitel'stva skvazhin»*. Oktyabr' 2017, pp. 6–13.
3. *Professional'nyy standart «Burovoy supervayzer v neftegazovoy otrasli», utverzhdenyy prikazom Ministerstva truda i sotsial'noy zashchity Rossiyskoy Federatsii ot 27 noyabrya 2014 g. № 942n.* [Professional standard «Drilling Supervisor in the oil and gas industry», approved by the order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation of November 27, 2014 No. 942n].
4. Shchebetov A.V. *Supervayzing kak biznes: deshevo i serdito* [Supervising as a business: cheap and angry] ROGTEC [ROGTEC], 2017, no. 48, pp. 66–75.
5. Kul'chitskiy V.V. [Twenty years of development of Russian supervising. Abstracts of the 1st All-Russian NPK «Supervision of drilling and oil and gas production»] *Dvadsat' let razvitiya rossiyskogo supervayzinga. Tezisy докладov 1-y Vserossiyskoy NPK «Supervayzing bureniya i neftegazodobychi»* Moscow, 25 – 26 aprelya 2013, ITS RGUNG, pp. 4–9.
6. Kul'chitskiy V.V. *Dialektika burovogo supervayzinga* [Dialectics of drilling supervising] *Nefteservis* [Nefteservis], 2013, no. 2, pp. 34–35. ■

\* ЮГОРСКИЕ  КОНТРАКТЫ \*

MEMBER OF THE RUSSIAN UNION OF EXHIBITIONS AND FAIRS



ЧЛЕН РОССИЙСКОГО СОЮЗА ВЫСТАВОК И ЯРМАРОК



XXIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

**СУРГУТ. НЕФТЬ И ГАЗ**

**26-28 СЕНТЯБРЯ | 2018 г.**

ОРГАНИЗАТОР:  
АО ОВЦ «ЮГОРСКИЕ КОНТРАКТЫ»

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:  
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА СУРГУТА

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:  
ОАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ»

ТЕЛ.: +7 (3462) 94-34-54  
E-MAIL: SALES@YUGCONT.RU  
WWW.SNGEXPO.RU





# Оптимизация пассажирских перевозок в АО «Ангарский завод полимеров»



**И.А. ПРОКОПЬЕВ**,  
специалист 2-й категории  
транспортного отдела  
[ProkopyevIA@azp.ru](mailto:ProkopyevIA@azp.ru)

АО «Ангарский завод полимеров»  
(дочернее предприятие  
ПАО «НК «Роснефть»)

**I. PROKOPIEV**,  
«Angarsk Polymer Plant» JSC

МИНЭНЕРГО РОССИИ



ИПК·ТЭК

## OPTIMIZATION OF «ANGARSK POLYMER PLANT» JSC PASSENGER TRANSPORTATIONS

We are continue to acquaint you with the works that won the All-Russian contest of young employees of the fuel and energy complex «New Idea», organized by the Institute for Advanced Training of Leaders and Experts of the Fuel and Energy Complex. This work, recognized as the best in the section «Logistics and Transport» (nomination «Best Innovative Idea»), is devoted to the optimization of passenger transportation in «Angarsk Polymer Plant» JSC .

Keywords: JSC «Angarsk polymer plant», passenger transport, passenger flow analysis, control of payment

*Продолжаем знакомить с работами, победившими во Всероссийском конкурсе молодых сотрудников ТЭК «Новая идея», организованном Институтом повышения квалификации руководящих работников и специалистов топливно-энергетического комплекса. Данная работа, признанная лучшей в секции «Логистика и транспорт» (номинация «Лучшая инновационная идея»), посвящена оптимизации пассажирских перевозок в АО «Ангарский завод полимеров».*

Ключевые слова: АО «Ангарский завод полимеров», пассажирские перевозки, анализ пассажиропотоков, контроль оплаты проезда

Цели работы – улучшение качества функционирования системы пассажирских перевозок и сокращение затрат предприятия на доставку сотрудников к месту работы и обратно. Достижение поставленных целей осуществляется путем решения двух основных задач: организации учета и анализа пассажиропотоков и создания системы контроля оплаты проезда.

Важность достижения поставленных задач обусловлена несколькими остросостоящими факторами. Разработанные несколько лет назад маршруты движения служебного транспорта (в связи с кадровым движением, сменой места жительства работников предприятия) утратили свою актуальность. В проекте предлагается внедрение наиболее эффективной системы контроля пассажиропотоков, основанной на автоматизированной регистрации факта электронной транзакции оплаты проезда.

Существующая проблема безбилетного проезда пассажиров разрешима методом создания системы контроля оплаты проезда. Идеей внедрения автоматизированной безналичной системы оплаты и контроля проезда (АСОиКП) на автобусы, обслуживающие АО «АЗП», послужило активное развитие данного направления во многих регионах Российской Федерации. В городе Ангарске с 01.03.2013 г. успешно работает региональный проект универсальных электронных транспортных карт на городском пассажирском транспорте. Я предлагаю создание АСОиКП в нашем предприятии на платформе данного регионального проекта, что позволит работникам завода оплачивать проезд в служебных автобусах и городском общественном транспорте, используя единую транспортную карту.

Полезный эффект от внедрения проекта имеет несколько аспектов. Первый – сокращение затрат предприятия за счет стопроцентной оплаты проезда всеми пассажирами. Второй – улучшение качества поездки путем комплексной оптимизации маршрутов движения.

Внедрение проекта позволит модернизировать систему пассажирских перевозок

предприятия, выявить новые конструктивные возможности:

1. Вести количественный учет и анализ пассажиропотока, что позволит оптимально планировать карту маршрутов и количество автобусов, избежать порожних пробегов и перегруженности транспорта путем его обоснованного выбора по критерию «вместимость».

2. Увеличить получаемую от пассажиров компенсацию затрат на заказной транспорт за счет обязательной оплаты проезда.

3. Получать прозрачный учет предоставляемого объема услуг по перевозке персонала на основе электронных отчетов оператора.

4. Устанавливать дифференцированную стоимость проезда для различных категорий пассажиров, что создаст благоприятные условия для реализации гибкой тарифной политики.

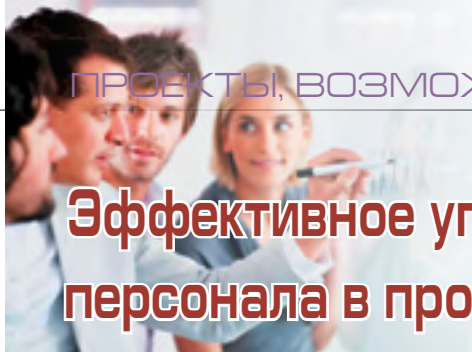
Проект разрабатывался в течение 2015 г. и с начала 2016-го запущен в работу в АО «АЗП». Система по сей день функционирует и приносит положительные результаты.

Для удобства использования пассажирами схем маршрутов движения служебных автобусов, планируется их консолидация в единую электронную интерактивную карту. Разработка интерактивной карты явится продолжением данного проекта.

Стоит отметить, что по итогам 11 Межрегиональной научно-технической конференции молодых специалистов ПАО «НК «Роснефть», проект рекомендован к внедрению на предприятиях компании. Однако эта работа будет полезна не только в пределах нашей компании, но и для каждого предприятия страны, сталкивающегося с аналогичными проблемами в процессе организации автомобильных перевозок.

Автоматизированная система оплаты проезда и учета пассажиров является новым витком развития пассажирского транспорта. В совокупности с другими электронными системами (глобального позиционирования, систем составления расписания, систем безопасности) она создает большой эффект, современный вид и совершенно новый подход к организации работы. ■





# Эффективное управление рисками и вовлечение персонала в процессы безопасного выполнения работ на предприятиях УК ООО «ТМС групп»

**Работа, победившая в секции «Проблемы безопасности топливно-энергетического комплекса» (номинация «Лучший инновационный проект») Всероссийского конкурса молодых сотрудников ТЭК «Новая идея», представляет проект эффективного управления рисками и вовлечения персонала в процессы безопасного выполнения работ на предприятиях УК ООО «ТМС групп»**

**Ключевые слова:** УК ООО «ТМС групп», техника безопасности, компетенция и ответственность персонала

Целью повышения уровня техники безопасности на предприятиях УК ООО «ТМС групп» и улучшения условий труда, минимизации небезопасных видов работ и максимального вовлечения всех уровней работников компании в процесс ПБиОТ нами были поставлены следующие задачи:

- Описать существующие риски, с которыми сталкиваются работники, повысить ответственность и минимизировать последствия;
- развить коллективную и личную ответственность;
- повысить компетенцию персонала и исключить необученность работников.

Первым этапом был разработан глоссарий рисков, а так как в компании 6 обществ (УО) с разной спецификой работ, соответственно различны и риски.

Следующим этапом был определен перечень экспертов и рисков компании по каждому УО. Понимая, что не все риски могли войти в данные листинги, был разработан алгоритм внесения рисков при их выявлении. После этого начался этап максимального вовлечения персонала с повышением ответственности руководящего состава за выявление и минимизацию рисков. Таким образом, сформировалась матрица ответственности, охватывающая весь эшелон руководства, начиная с директора УК, заканчивая мастером подразделения.

Следующим шагом было донести риски, существующие на предприятии, до рабочего персонала, для чего были разработаны и вывешены плакаты – в местах проведения утренних построений, в автотранспорте, на производственных участках, стендах; были сняты обучающие фильмы, разработано учебное пособие по системе TWI. Для того чтобы информация о рисках всегда была рядом, разработали памятки с наставлением директора, визуализировав риски по каждой УО.

Следующий этап – обучение персонала и ежедневная оценка знаний. В соответствии со схемой рабочих процессов (TWI) проводится обучение каждого работника; ежедневно на утреннем построении ин-

женер ПБиОТ проводит опрос на знание недопустимых листинговых рисков; проводится тестирование работников. В соответствии с трудовым договором, заключены соглашения с персоналом, где сотрудники обязуются соблюдать правила техники безопасности. В случае если выявляется нарушение: в первый раз проводится беседа с работником, применяя инструменты коучинга; второй раз – замечание и снижение месячной премии на 50 %; в третий раз – выговор и снижение размера месячной премии на 100 %. Четвертое нарушение – это увольнение по ст. 81 п. 5 ТК РФ. Система мотивации выстроена следующим образом: работников с низким уровнем знаний не допускают до производства и на это время не начисляется заработная плата (работник сам заинтересован в оперативном получении знаний).

Для того чтобы эта система функционировала бесперебойно, происходил мониторинг текущей ситуации. В рамках инструмента видеорегистрации операторы ежедневно просматривали видео и эскалировали выявленные нарушения (на производстве и выездных звеньях). Следующим шагом было развитие в компании коллективной и личной ответственности: регулярные статьи в корпоративном журнале «Навигатор», комитеты, семинары, КВН и информационные приказы по ПБиОТ.

С пониманием того, что охватить численность 4500 тыс. человек – нелегкий процесс, был реализован институт самодекларации, позволяющий в режиме on-line декларировать текущую ситуацию по обученным работникам и воздействовать на худшие результаты. Итоги работы:

1. Создана прозрачная система, отображающая текущую ситуацию по допуску необученного персонала.
2. Осуществляется оперативное воздействие на проблемные зоны.
3. Существенно возросла исполнительская дисциплина руководящего состава подразделений и управляемых обществ.
4. Используется максимально достоверная информация, обновляемая автоматически на еженедельном горизонте. ■

**Р.М. МАЛИКОВ**,  
руководитель службы управления проектами  
[MalikovRM@mechservice.ru](mailto:MalikovRM@mechservice.ru)

**В.Х. КАМАЛОВ**,  
председатель профсоюзного комитета

**А.Г. ЯРУЛЛИН**,  
директор

УК ООО «ТМС групп»

**R. MALIKOV,  
V. KAMALOV,  
A. YARULLIN,**  
UK «TMS Group» LLC

МИНЭНЕРГО РОССИИ



**ИПК ТЭК**

**EFFECTIVE RISK MANAGEMENT AND INVOLVEMENT OF PERSONNEL IN THE PROCESSES OF SAFE PERFORMANCE OF WORKS AT THE ENTERPRISES OF UK «TMS GROUP» LLC**

The work, which won in the section «Problems of Fuel and Energy Complex Safety» (nomination «Best Innovative Project») of the All-Russian contest of young employees of the fuel and energy complex «New Idea», presents a project for effective risk management and personnel involvement in the processes of safe work at the enterprises of the UK «TMS Group» LLC.

**Keywords:** UK «TMS Group» LLC, safety engineering, competence and responsibility of personnel



# Автоматизация трудоемких процессов казначейства как механизм оптимизации трудозатрат и повышения качества контрольных функций



**Л.Л. КУТЛУГИЛЬДИНА,**  
ведущий финансист отдела  
расчетов и платежей



**К.В. МЕРШ,**  
ведущий финансист отдела  
расчетов и платежей  
*KVMersh@rosneft.ru*

ПАО «Варьеганнефтегаз»  
(дочернее предприятие  
ПАО «НК «Роснефть»)

**L. KUTLUGILDINA,**  
**K. MERCH,**  
«Varioganneftegaz» PJSC

МИНЭНЕРГО РОССИИ



**ИПК·ТАК**

*В работе, победившей в секции «Менеджмент и экономика» (номинация «Лучшая инновационная идея») Всероссийского конкурса молодых сотрудников ТЭК «Новая идея», рассматривается вопрос автоматизации трудоемких процессов казначейства как механизма оптимизации трудозатрат и повышения качества контрольных функций.*

Ключевые слова: ПАО «Варьеганнефтегаз», казначейство, трудозатраты, контрольные функции

## AUTOMATION OF LABOR-INTENSIVE TREASURY PROCESSES AS A MECHANISM FOR OPTIMIZING LABOR COSTS AND IMPROVING THE QUALITY OF CONTROL FUNCTIONS

In the work that won the section «Management and Economics» (nomination «Best Innovative Idea») of the All-Russian competition of young employees of the fuel and energy complex «New Idea», the issue of automation of labor-intensive treasury processes as a mechanism for optimizing labor costs and improving the quality of control functions is being considered.

Keywords: «Varioganneftegaz» PJSC, treasury, labor costs, control functions

Основой научно-технической разработки является числовая оценка и проведение анализа эффективности казначейских операций и функций крупных компаний и холдинговс опорой как на опыт компаний группы ПАО «НК «Роснефть», так и на опыт передовых российских и зарубежных компаний.

Цель работы – выявление резервов и разработка инструмента для повышения эффективности текущих бизнес-процессов (в том числе с использованием имеющейся IT-платформы).

В ходе научно-технической работы был произведен обширный анализ эффективности использования имеющихся и потенциально доступных ресурсов. В результате чего была разработана модель нового системного инструмента, который позволяет существенно улучшить качество выполнения казначейских

функций и повысить уровень реализации функций контрольных.

Реализация проекта:

- сократит существенную долю ручного труда, исключив при этом вероятность ошибок, основанных на «человеческом факторе»;
- снизит долю неэффективных и дублирующих операций, значительно сократив время на выполнение каждой из них;
- объединит процессы планирования и контроля исполнения бюджета движения платежных средств в одном инструменте;
- переведет контрольные функции за осуществлением казначейского процесса в режим реального времени, обеспечив дополнительно рядом автоматических предупреждающих и блокирующих системных контролей.





# Канадское качество с российского склада

«ПетроИнжиниринг» открыл в России склады канадского технологического оборудования

*Российские нефтегазовые компании в текущем году, несмотря на тяжелый санкционный период и экономическую напряженность, продолжают освоение сложных месторождений, требующих выполнения высококвалифицированных сервисных работ с применением оборудования импортного производства. Предвосхищая потребности российского нефтяного рынка, компания «ПетроИнжиниринг» на правах эксклюзивного партнера «Тор-Со» — ведущего мирового производителя технологической оснастки обсадных колонн — открыла в России склады канадского оборудования.*



**Ключевые слова:** ООО «ПетроИнжиниринг», «Тор-Со», склады канадского технологического оборудования

## CANADIAN QUALITY FROM THE RUSSIAN WAREHOUSE. «PETROENGINEERING» LLC OPENED IN RUSSIA THE WAREHOUSES OF CANADIAN TECHNOLOGICAL EQUIPMENT

Созданный, таким образом, на территории России оперативный резерв позволяет нефтегазовым компаниям закупать необходимое оборудование бренда «Тор-Со» в режиме «здесь и сейчас», не дожидаясь зарубежных

поставок, сроки которых в условиях антироссийских санкций могут оказаться непредсказуемыми. Кроме того, специалисты ООО «ПетроИнжиниринг» прошли обучение с участием представителей компании-производителя и по запросу

Russian oil and gas companies in the current year, despite the difficult period of sanctions and economic tension, are continue to develop complex fields that require highly skilled service with the use of imported equipment. Anticipating the needs of the Russian oil market, «PetroEngineering» LLC, as the exclusive partner of «Top-Co», the world's leading producer of casing equipment, opened warehouses in Canada.

Keywords: «PetroEngineering» LLC, «Top-Co», warehouses of Canadian technological equipment

**НАША СПРАВКА** ООО «ПетроИнжиниринг» – инжиниринговая компания, специализирующаяся на реализации проектов любой сложности в сфере комплексного обустройства объектов нефтегазовой, нефтегазоперерабатывающей и нефтехимической отраслей от проектирования и разработки технического задания до ввода объекта в эксплуатацию, включая поставку оборудования, обучение персонала Заказчика и постгарантийное обслуживание. Компания основана в 2009 г. и за время своего существования зарекомендовала себя как надежный деловой партнер, обеспечивающий стабильно высокое качество поставляемого оборудования и услуг. Сегодня услугами ООО «ПетроИнжиниринг» пользуются крупнейшие буровые и нефтегазодобывающие компании России, в том числе предприятия ПАО «Роснефть», ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «Газпром нефть», ООО «Буровая компания «Евразия» и др.

**НАША СПРАВКА**

Все профильные ресурсы и основные области специализации компании «Тор-Со» сконцентрированы на решениях задач по цементированию обсадных колонн и производстве технологической оснастки для нефтяных, газовых и геотермических скважин. Имея более чем полувековой опыт в области разработки специализированных решений по спуску и цементированию обсадных колонн, технические специалисты обеспечивают оперативную техническую поддержку для клиентов компании по всему миру.

заказчика готовы обеспечить инженерно-технологическое сопровождение приобретенного оборудования. Первой услугой склада воспользовалась «Буровая компания «Евразия», в адрес которой была отгружена партия муфт ступенчатого цементирования.

– Это очень удобно для наших клиентов. На складах представлена номенклатура наиболее востребованного российскими нефтяниками оборудования. Но самое главное, сегодня мы являемся единственным партнером «Тор-Со» в нашей стране и берем на себя все риски, связанные с качеством оборудования и его доставкой из-за океана. Мы не только разработали оптимальную логистическую схему, но и успешно отработали ее. При необходимости не представленное на складах оборудование мы готовы закупить и доставить в Россию в самые сжатые сроки, — отмечает генеральный директор ООО «ПетроИнжиниринг» Алексей Гавриков.

С международной компанией «Тор-Со», специализирующейся на разработке и выпуске технологического оборудования для крепления скважин, спуска колонн и первичного цементирования, ООО «ПетроИнжиниринг» тесно сотрудничает с 2009 г. За это время между партнерами выстроились надежные и доверительные отношения, уже реализовались десятки проектов по поставке на российский нефтегазовый рынок высокотехнологичного нефтепромыслового оборудования.

– «ПетроИнжиниринг» для нас идеальный партнер – надежный, ответственный, выполняющий все обязательства по поставкам оборудования, в том числе на санкционный рынок. Несколько лет назад на фоне ухудшения рыночной конъюнктуры наша компания была вынуждена приостановить работу в России, и когда встал вопрос о возвращении, мы не задумываясь выбрали в качестве эксклюзивного партнера «ПетроИнжиниринг» — нефтесервисную компанию с безупречной репутацией, — комментирует Вадим Корнев, директор «Тор-Со» в России. ■





**ПЕТРО**  
ИНЖИНИРИНГ

*Искусство решения задач*

Реализация канадского оборудования со складов в России

ООО «ПетроИнжиниринг» - официальный  
эксклюзивный представитель TOP-CO (Канада) в России

Технологическая оснастка для обсадных колонн,  
цементирования и заканчивания скважин



г. Москва, парк Воронцовский, 3А. | +7 (499) 372-07-07  
topco@petroin.ru | [www.petroin.ru](http://www.petroin.ru)

# ОАО НПО «Буровая техника» – 65!



*В 1953 г., согласно Постановлению Правительства, на базе СКБ-2 и других организаций был создан институт по бурению скважин «ВНИИбурнефт», переименованный в 1957 г. во ВНИИБТ, а в 1996-м – в ОАО НПО «Буровая техника». В этом году коллектив отмечает свой 65-летний юбилей.*

**Ключевые слова:** ОАО НПО «Буровая техника», ВНИИБТ, юбилей

## JSC SPA «BUROVAYA TECHNIKA» – 65!

In 1953, according to the Government decree, on the basis of SKB-2 and other organizations, the institute for well drilling «VNIIBurneft» was created, renamed in 1957 at VNIIBT, and in 1996 to JSC SPA «Burovaya Technika». This year, the collective are celebrated its 65th Anniversary.

**Keywords:** JSC SPA «Burovaya Technika», VNIIBT, anniversary

**За** время своего существования ОАО НПО «Буровая техника» (ВНИИБТ) внесла выдающийся вклад в развитие техники и технологии бурения нефтяных и газовых скважин и была определена в качестве головного института отрасли, который практически занимался всеми вопросами буровой техники.

К числу наиболее важных разработок ВНИИБТ следует отнести:

- создание гаммы забойных гидравлических двигателей (безредукторных и редукторных турбобуров, винтовых забойных двигателей);
- создание гаммы породоразрушающего инструмента для бурения и отбора керна в различных геологотехнических условиях;
- разработку техники и технологии бурения наклонно-направленных и горизонтальных скважин; бурение без подъема труб и на обсадной колонне;
- разработку техники и технологии заканчивания скважин, включая создание пакеров и другого специального оборудования;

- разработку техники, технологии бурения и вскрытия продуктивных горизонтов с применением газозвоздушных смесей.

Особо следует отметить вклад ВНИИБТ в развитие бурения сверхглубоких скважин, в первую очередь Кольской СГ-3. Глубина этой скважины 12 262 метров, достигнутая исключительно с помощью отечественной техники и технологии, является непревзойденным мировым рекордом.

Имея в своем составе высококвалифицированных инженеров и ученых, а также современную производственную испытательную базу (Пермский филиал, два завода), ВНИИБТ осуществлял комплексную разработку техники и технологии от конструирования и исследования до промышленного внедрения. В период семидесятых – восьмидесятых годов ВНИИБТ имел в своем составе 12 периферийных отделов в основных нефтегазовых регионах страны. Эти подразделения – прообраз современных сервисных центров – способствовали

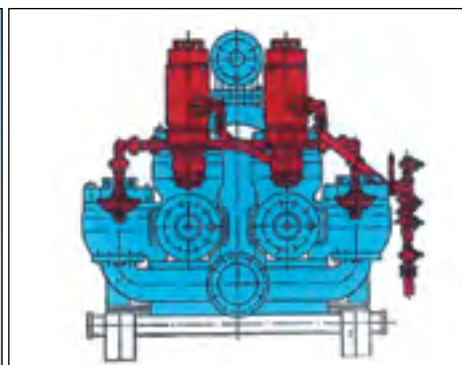
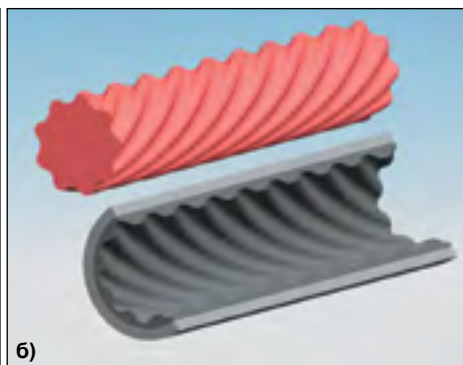


Рис. 1. Рабочие органы забойных гидравлических двигателей:  
а) турбобур; б) винтовой забойный двигатель

Рис. 2. Буровой насос У8-6МА с газобустерным устройством

внедрению и совершенствованию разработок ВНИИБТ. Были созданы и уникальные исследовательские комплексы, позволяющие испытывать и совершенствовать новые машины и механизмы, исследовать процессы бурения и разрушения горных пород.

Большинство разработок ВНИИБТ осуществлялось на уровне изобретений. Число авторских свидетельств и патентов, выданных сотрудникам института, превысило тысячу. Десятки изобретений запатентованы за рубежом. По уровню изобретательской деятельности ВНИИБТ занимал ведущее положение в отрасли.

Достигнутые результаты стали возможны благодаря уникальной структуре ВНИИБТ, позволяющей выполнять работы по полному циклу – от фундаментальных научных исследований и конструирования до изготовления опытных образцов на своих же машиностроительных заводах.

Научная и производственная деятельность ВНИИБТ завоевала признание в стране и мире. Разработки ВНИИБТ пользовались большим спросом в СССР и странах СЭВ, на рынках Европы и Америки.

Ведущим мировым нефтяным компаниям были проданы лицензии на применение и изготовление разработанных ВНИИБТ турбобуров, винтовых забойных двигателей (ВЗД) и резьбовых соединений труб нефтяного сортамента. Эти события подтвердили лидирующие позиции отечественной буровой науки и техники. Особо необходимо отметить ВЗД, которые авторитетными западными изданиями названы выдающимися достижениями буровой техники второй половины XX в.

Следует отметить, что ВНИИБТ является кузницей подготовки научных кадров. Аспирантура и действующий с 1967 по 2014 гг. диссертационный совет при ВНИИБТ подготовил 20 докторов и более 250 кандидатов технических наук, значительная часть которых работала в институте.

За достигнутые научные и производственные успехи в 1971 г. ВНИИБТ был награжден орденом Трудового Красного Знамени. В разное время в организации работали и работают лауреаты Ленинской и Государственной премий СССР, Премии Правительства России, заслуженные деятели науки и техники РФ, заслуженные изобретатели РФ.

В постсоветское время ВНИИБТ был преобразован в ОАО НПО «Буровая техника». Существенно изменились тематика и численный состав организации. Основным направлением деятельности теперь стала разработка проектов строительства нефтяных и газовых скважин, их инженерное сопровождение.

Заказчиками проектов были российские и зарубежные компании, такие как: «Газпром нефть шельф», «Газфлот», «ЛУКОЙЛ Коми», «Норд Империял», «Газпромвьет», «Ямал-СПГ», а также «Эксон Нефтегаз Лимитед», «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани». К числу наиболее значимых проектов следует отнести проекты на строительство скважин:

- на Приразломном нефтяном месторождении с морской ледостойкой стационарной платформы (шельф Печорского моря);
- на Киринском газоконденсатном месторождении с использованием ППБУ (шельф Охотского моря), поисковые и эксплуатационные скважины при глубине моря до 100 м;



Рис. 3. Морская ледостойкая стационарная платформа «Приразломная»

Особо следует отметить вклад ВНИИБТ в развитие бурения сверхглубоких скважин, в первую очередь Кольской СГ-3. Глубина этой скважины 12 262 метров, достигнутая исключительно с помощью отечественной техники и технологии, является непревзойденным мировым рекордом.

- на Южно-Тамбейском газоконденсатном месторождении (п-ов Ямал), эксплуатационные скважины длиной по продуктивному пласту до 1500 м;
- на Снежном нефтегазоконденсатном месторождении (Томская область), поисковые и эксплуатационные скважины с горизонтальным окончанием длиной 2000 м.

В последние годы НПО возобновило конструкторские работы. В рамках задач, поставленных руководством ТЭК, были разработаны на уровне изобретений импортозамещающие конструкции элементов компоновки низа бурильной колонны, в частности усовершенствованные амортизаторы, осцилляторы и нагружатели, опытные образцы которых изготавливаются на заводах ООО «ВНИИБТ – Буровой инструмент». Продолжаются научные исследования профилей сложных скважин и рабочего процесса забойного оборудования.

В настоящее время в коллективе НПО работают 3 доктора и 4 кандидата технических наук, а также талантливые молодые специалисты, что позволяет решать новые задачи в области техники и технологии бурения скважин.

В 2017 г. в состав Совета директоров нашего акционерного общества вошли представители ПАО НК «Роснефть». Впереди у ОАО НПО «Буровая техника» новые проектные, исследовательские и конструкторские работы. ■

**Совет ветеранов ОАО НПО «Буровая техника»**



# К определению влияния напряженности электромагнитного поля на реологические свойства бурового раствора

УДК 622.244.442:550.374

**Т.Ш. САЛАВАТОВ**,  
академик РАЕН,  
член-корреспондент НАНА,  
профессор  
petrotech@asoju.az

**Я.И. САФАРОВ**,  
доцент

**Е.Т. ИСМАЙЛОВ**,  
докторант

Азербайджанский  
государственный университет  
нефти и промышленности

**T. SALAVATOV**,  
**Ya. SAFAROV**,  
**E. ISMAYLOV**,  
Azerbaijan State University  
of Oil and Industry

**Ключевые слова:** буровой  
раствор, бурильный  
инструмент, граничные  
свойства

## TO DETERMINE THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELD ON THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF THE DRILLING FLUID

This paper presents a method for determining the rheological properties of the drilling fluid based on information about the wellhead pressure change and flow of time, based on the exact solution of the inverse problem of quasi-unsteady abnormally viscous fluids in pipes and annulus using the Laplace transform.

**Keywords:** drilling fluid, drilling tool,  
border property

*В данной работе предлагается способ определения реологических свойств бурового раствора на основании устьевых информации об изменении давления и расхода во времени, основанный на точном решении обратной задачи квази-одномерно нестационарно аномально-вязких сред в трубах и кольцевом пространстве при помощи преобразования Лапласа.*

**М**ногочисленные экспериментальные исследования механических свойств бурового и цементного растворов, содержащих полимерные добавки, а также буровых растворов на нефтяной основе показывают, что в большинстве они являются аномально вязкими средами и аппроксимируются степенной моделью [1]. Поэтому представляет практический интерес определение реологических свойств ( $n'$ ,  $k'$ ) бурового раствора в процессе бурения.

Для определения влияния электромагнитного поля на реологические свойства ( $n'$ ,  $k'$ ) бурового раствора пользуемся постановкой вышеизложенной обратной задачи. Принимаем, что проводящая жидкость движется в трубе при наличии однородного электрического и магнитного полей, характеризующихся соответственно напряженностью  $E$  и индукцией  $B$ . Проведем в любом месте потока жидкости в трубах два поперечных сечения с расстоянием  $dx$  между ними [2].

Применяя теорему импульсов [3], получим:

$$\frac{\partial}{\partial t} \left[ \int_V \rho V df \right] dx + \frac{\partial}{\partial x} [\rho V^2 dx] = f \frac{dP}{dx} dx - \tau f dx \sin \alpha - \sigma (E - WB) B f dx, (1)$$

где  $P$  – среднее давление;

$V$  – продольная скорость в элементе поперечного сечения;

$\rho$  – плотность жидкости;

$a$  – площадь поперечного сечения;

$\tau$  – пропорция касательного напряжения на стенке трубы на ось;

$X$  – смоченный периметр;

$\gamma$  – удельный вес жидкости;

$\alpha$  – угол возвышения оси элемента  $dx$  над горизонтом.

Сокращая (1) на  $dx$ , получим:

$$\frac{\partial M}{\partial t} + \frac{\partial J}{\partial x} = -f \frac{\partial P}{\partial x} - \tau a - \gamma f \sin \alpha - \sigma (E - WB) B f, (2)$$

где  $M = \int_V \rho V df$  – массовый расход;  
 $J = \int_V \rho V^2 dx$  проекция на ось  $X$  количество движения массы  $M$ .

Рассматривая баланс массы, втекающей и вытекающей в элемент  $dx$ , получим обычным путем уравнение неразрывности в виде:

$$\frac{\partial}{\partial t} (\rho f) + \frac{\partial M}{\partial x} = 0. (3)$$

Величину  $J$  можно представить в виде:

$$J = \int_{(f)} \rho V^2 df = (1 + \beta) f \rho W^2 = (1 + \beta) MW, (4)$$

где  $\beta$  – поправка Кориолиса на неравномерное распределение скоростей в выражении количества движения потока через среднюю скорость и среднюю в сечении плотность.

Воспользовавшись формулой для касательного напряжения  $\tau = \frac{1}{8} \rho W^2$  и сделанные выше замечания, уравнение (2) приводится к виду:

$$\frac{\partial M}{\partial t} = -f \frac{\partial P}{\partial x} - \frac{1}{8} \rho W f - \gamma f \sin \alpha - \frac{\partial}{\partial x} [(1 + \beta) MW] - \sigma (E - WB) B f. (5)$$

Принимая жидкость следующей закону Гука:

$$\rho = \rho_0 \left( 1 + \frac{P - P_0}{K_0} \right),$$

где  $\rho$  – плотность жидкости при давлении  $P_0$ ;

$K_0$  – модуль объемного сжатия жидкости и замечая, что  $\rho W f = M$ , уравнение движения (6) и неразрывности (4) можно представить в виде:

$$-f \frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\partial M}{\partial t} + \frac{\lambda M}{8\delta} + \gamma f \sin \alpha + \sigma (E - WB) B f + \frac{\partial}{\partial x} [(1 + \beta) BM] - f \frac{\partial P}{\partial t} = C^2 \frac{\partial M}{\partial x}$$





$$k = \frac{h_0}{1 + \alpha \frac{\delta_0}{x}}; \alpha = \frac{a}{a_0} \quad (6)$$

где  $K$  – приведенный модуль объемного сжатия, учитывающий упругость стенок трубы;

$D$  – внутренний диаметр трубы;

$\delta_0$  – толщина стенки трубы;

$E$  – модуль упругости I рода материала трубы.

Н.Е. Жуковским, рассматривавшим движение идеальной жидкости с равномерным распределением скоростей в сечении, было установлено, что для малых сверхзвуковых скоростей в уравнениях движения можно пренебречь конвективными членами  $v \frac{dv}{dx}$  и  $v \frac{dv}{dt}$ . В работе [3] были показаны возможности такого пренебрежения для реальной жидкости при движении с дозвуковой скоростью и возможность пренебрежения в уравнениях (6) членом  $\frac{\partial}{\partial x} [(1 + \beta) MW]$ .

Обозначая  $z = \frac{dx}{a_0} = \frac{dr}{a_0}$ , где  $z$  – превышение центра тяжести сечени трубы над горизонтальной плоскостью, в дальнейшем под давлением  $P$  подразумевается сумма:  $P + \gamma z$ .

Таким образом, получается следующая система для несжимаемой жидкости:

$$\left. \begin{aligned} -\frac{\partial P}{\partial x} &= \rho \left( \frac{\partial W}{\partial t} + 2a_0 W + b_0 \right) \\ -\frac{\partial z}{\partial t} &= \rho C^2 \frac{\partial W}{\partial x} \\ 2a_0 &= 2a - \frac{\sigma B^2}{\rho}, \quad b_0 = \frac{\sigma B^2}{\rho} \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Решением системы дифференциальных уравнений (7), следуя (3), определим коэффициент трения  $2a_0$  проводящей жидкости на основании информации, получаемых при входе жидкости в трубу и выходе из нее. В качестве входных информаций задается закон изменения расхода и давления жидкости во времени при входе и атмосферное давление при входе. Таким образом, начальные и граничные условия задаются в виде:

$$W(x, 0) = P(x, 0) = b_0 \rho x \quad (8)$$

$$W(0, t) = f(t)P(0, t) = \varphi(t).$$

Дополнительные граничные условия задаются в виде:

$$P(1, t) = 0. \quad (9)$$

Исключая давление  $P(x, t)$  в уравнении (10) для определения  $W(x, t)$ , получим:

$$C^2 \frac{\partial^2 W}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} + 2a_0 \frac{\partial W}{\partial t}. \quad (10)$$

Начальные и граничные условия для  $W(x, t)$  примут вид:

$$\left. \begin{aligned} W(x, 0) = 0, \quad \frac{\partial W}{\partial t}(x, 0) = 0 \\ W(0, t) = f(t), \quad \frac{\partial W}{\partial x}(0, t) = \frac{1}{\rho C^2} \frac{\partial \varphi}{\partial t} \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

Для решения уравнения (10) при условиях (11) применяется преобразование Лапласа. После некоторых математических преобразований получим следующую формулу:

$$\rho(s + 2a_0) = \frac{\varphi^*(s)}{r^2}. \quad (12)$$

Переходя к старым переменным, полагая  $S = 1/t_0$ , получим:

$$\frac{\varphi^*(t_0)}{r^2(t_0)} = 1/\rho(2a_0 + \frac{1}{t_0}). \quad (13)$$

Формула (12) является основным для предлагаемого приема определения коэффициента трения  $2a_0$  проводящей жидкости на основании входных и  $v$  выходных информаций. Видно, что зависимость между  $\frac{\varphi^*(t_0)}{r^2(t_0)}$  и  $2a_0$  выражается прямой линией, не проходящей через начало координат. Вычисляя функции  $f^*(t_0)$  и  $\varphi^*(t_0)$  и построив график между  $\frac{\varphi^*(t_0)}{r^2(t_0)}$  и  $2a_0$  на основании (12), определяем искомую величину  $2a_0$ .

Зависимости  $f^*(t_0)$  и  $\varphi^*(t_0)$  могут быть сняты при проводке скважин при следующих обстоятельствах:

- при сбалансированных дифференциальных давлениях скважина-пласт;
- когда ограничивается механическая скорость бурения при открытом превенторе;
- при бурении с закрытым превентором (в случае вращающегося превентора);
- при промывке скважины через выкид превентора с целью глушения скважины;
- при спуске бурильной колонны до забоя скважины с резким повышением давления в закрытом превенторе.

Аналогичным образом решение (7) дифференциального уравнения при условиях (8) для определения упругого свойства бурового раствора и согласно [2] можно написать:

$$2a_{0i} = \frac{32k' n' v_1^{n'-1}}{d_0^2}, \quad b_{0i} = \frac{16(1-n')k' v_1^{n'k'}}{3 d_0}.$$

Таким образом, зная зависимости давления и расхода бурового раствора от времени, можно определить значения реологических свойств бурового раствора ( $n', k'$ ).

### Литература

1. Мирзаджанзаде А.Х., Хасанов М.М., Бахтизин Р.М. Этюды о моделировании сложных систем нефтедобычи, нелинейность, неравновесность, неоднородность. Уфа: ГНЛЕМ, 1999. С. 461.
2. Сафаров Я.И., Поладова С.Н. К определению влияния напряженности электромагнитного поля на пусковое давление бурового насоса. Тр. АЗНИПИнефть, вып. 33. Баку, 1977. С. 96 – 99.
3. Сафаров Я.И. Повышение эффективности бурения нефтяных и газовых скважин в осложненных условиях. Баку: САДА, 2000. С. 240.

### Referency

1. Mirzadzhanzade A.Kh., Khasanov M.M., Bakhtizin R.M. *Etyudy o modelirovanii slozhnykh sistem neftedobychi, nelineynost', neravnovesnost', neodnorodnost'* [Etudes on modeling of complex oil production systems, nonlinearity, non-equilibrium, heterogeneity]. Ufa, GNLEM Publ., 1999, 461 p.
2. Safarov Ya.I., Poladova S.N. [To the determination of the influence of the intensity of the electromagnetic field on the starting pressure of the drilling pump]. Trudy AzNIPIneft', vol. 33 «K opredeleniy vliyaniya napryazhennosti elektromagnitnogo polya na puskovoye davleniye burovogo nasosa», Baku, 1977, pp. 96–99, (in Russian).
3. Safarov Ya.I. *Povysheniye effektivnosti bureniya neftyanykh i gazovykh skvazhin v oslozhnennykh usloviyakh* [Improving the efficiency of drilling oil and gas wells in complicated conditions]. Baku, SADA Publ., 2000. 240 p. ■



# Оценка внешних воздействий на погружные и подводные морские нефтегазовые сооружения в условиях Арктического шельфа



**В.Б. ХАЗЕЕВ,**  
инженер  
Hazvad@mail.ru

РГУ нефти и газа (НИУ)  
имени И.М. Губкина



**Ч.С. ГУСЕЙНОВ,**  
д.т.н., профессор  
Guseinov2@yandex.ru

РГУ нефти и газа (НИУ)  
имени И.М. Губкина

**V. HAZEYEV,  
Ch. GUSEINOV,**  
Gubkin Russian State University  
of Oil and Gas (NIU)

*В статье изложены проблемы разработки нефтегазовых месторождений в условиях Северного Ледовитого океана, требующие создания подводно-подледных плавучих судов для освоения углеводородных ресурсов замерзающих морей и предложена оригинальная конструкция буровых и добычных нефтегазовых подводных плавучих сооружений.*

*Также определяются и рассчитываются силы воздействия окружающей среды на подводное сооружение на глубинах примерно 100 м ниже паковых ледовых полей на традиционную полупогружную плавучую буровую установку (ППБУ) типа Пентагон-88 и платформу новой конструкции. На основе этих расчетов сделан вывод о значительно меньшем уровне нагрузки от внешних сил, действующих на подводные плавучие сооружения, и отмечена связанная с этим целесообразность применения данной конструкции при разработке месторождений Арктического шельфа.*

**Ключевые слова:** МНГС, Арктический шельф, волновая нагрузка, ледовые образования, подводные погружные сооружения

## ESTIMATION OF ENVIRONMENTAL LOADS ON UNDERWATER AND FLOATING PLATFORMS IN ARCTIC SHELF CONDITIONS

The article describes outstanding difficulties of Arctic shelf development requiring underwater floating platforms introduction. Authors compare environmental loads on newly proposed underwater platform as well as conventional semisubmersible rig. Based on calculation results a conclusion is made on advantages of underwater platforms implementation.

**Keywords:** offshore platform, Arctic shelf, wave loads, ice formations, subsea submersible platforms

**В** связи с истощением залежей нефти и газа в легкодоступных районах суши и прибрежной зоны возросла роль добычи нефти и газа в акваториях морей и океанов с суровыми природно-климатическими условиями, что потребует внедрения новых конструктивных решений, материалов и технологий производства. Ввиду стратегической важности сырьевой базы региона Арктического шельфа российским компаниям необходимо вести самостоятельные разработки месторождений в сверхсложных условиях.

В качестве нефтегазовых сооружений в районах движения айсбергов и крупных ледовых образований предлагается множество различных типов стационарных морских нефтегазовых сооружений. В их основе лежат несколько основных принципов:

- искусственные острова из гравия и бетона, имеющие массы, сравнимые с массой айсберга;

- железобетонные гравитационные основания, способные выдержать навал айсберга;

- стационарные платформы ледового класса с созданием защитных конструкций и мероприятий (дамб, насыпей, буксировки крупных ледовых образований, отбойных устройств), исключающих непосредственный контакт с морским нефтегазовым сооружением (МНГС).

Очевидно, что все вышеперечисленные конструкции не могут гарантировать точность позиционирования при навале крупных ледовых массивов. Строительство стационарных сооружений является чрезвычайно длительным и затратным, что требует более тщательной оценки запасов месторождения для сохранения рентабельности проекта. С ростом глубин моря применение стационарных сооружений становится нецелесообразным и при глубинах свыше 50 м применяются плавучие сооружения.

ДЖ 022.24.085.5.338.14:022.242.4



Строительство стационарных сооружений является чрезвычайно длительным и затратным, что требует более тщательной оценки запасов месторождения для сохранения рентабельности проекта. С ростом глубин моря применение стационарных сооружений становится нецелесообразным и при глубинах свыше 50 м применяются плавучие сооружения.

В условиях глубоководного Арктического шельфа со сложными гидрометеорологическими условиями и ледовой обстановкой размещение плавучей МНГС в подводном положении становится оправданным в полной мере (рис. 1). Для получения сравнительной оценки внешнего воздействия при равных погодных условиях проведен анализ принципиально новой конструкции МНГС для размещения в подводном положении [1] и традиционной полупогружной буровой платформы (рис. 2).

Расчет ветровых и волновых нагрузок ППБУ типа Пентагон-88 произведен по рекомендациям [2]. Нагрузки от течения определяем по формуле (1), согласно рекомендациям [3]:

$$P_x = 0,5 \cdot C_x \cdot \gamma_B \cdot v^2 \cdot S. \quad (1)$$

Для режима бурения используем значение скорости течения 30 см/с. Согласно данным [4], максимальная скорость течений для условий Баренцева моря повторяемостью 1 раз в 50 лет составляет 80 см/с, и эти значения используем для режима выживания. В табл. 1 определена расчетная парусность предлагаемых сооружений (ППБУ Пентагон-88 и [4]), что позволило вычислить значения воздействий на эти сооружения, представленные в табл. 2.

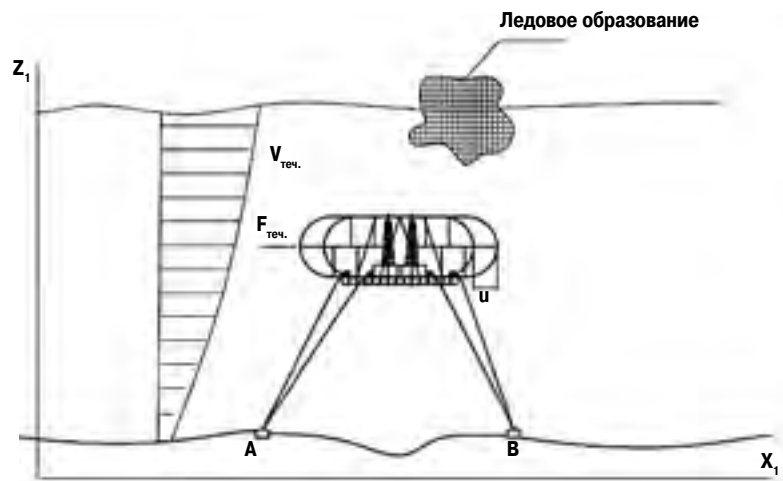


Рис. 1. Расчетная схема для оценки воздействий на подводное МНГС

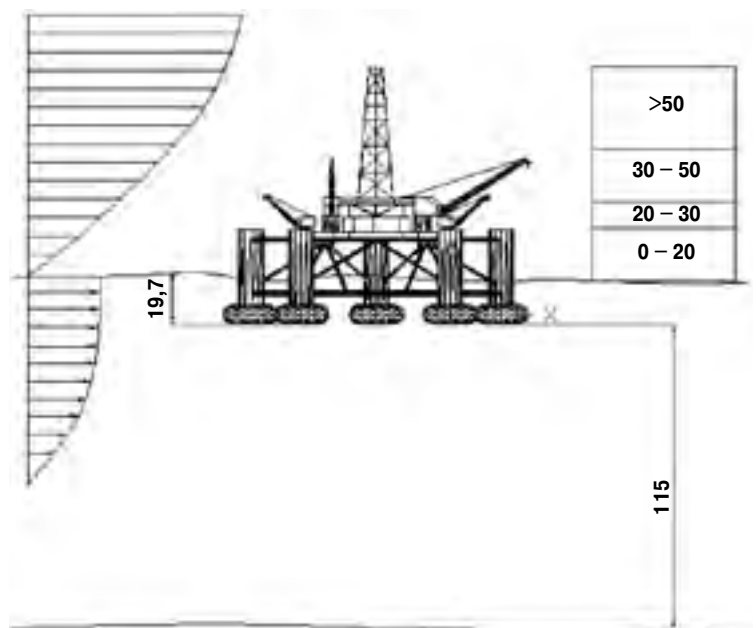


Рис. 2. Расчетная схема для оценки воздействий на ППБУ типа Пентагон-88

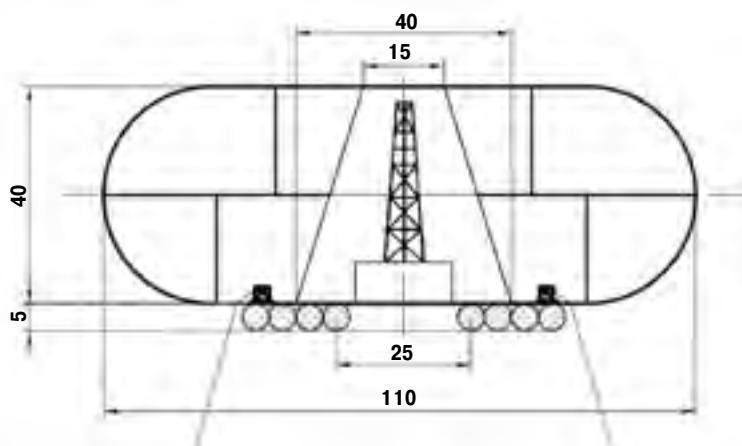


Рис. 3. Габаритные размеры подводной МНГС

Табл. 1. Сравнение площадей парусности

Тип сооружения	Подводная площадь парусности, м <sup>2</sup>	Надводная площадь парусности, м <sup>2</sup>
ППБУ Пентагон-88	1752	2605
Подводное МНГС	7410	–

Табл. 2. Результаты расчета внешних нагрузок и воздействий

Режим работы	Тип сооружения	Нагрузка от ветра, тс	Нагрузка от течения, тс	Нагрузка от волнового воздействия, тс	Итоговая нагрузка, тс
Бурение	ППБУ	5,25	7,88	123,80	136,93
	Подводное МНГС	–	33,34	–	33,34
Выживание	ППБУ	539,9	56,064	7747,18	8343,14
	Подводное МНГС	–	237,12	–	237,12

При этом необходимо отметить, что габариты предлагаемого подводного плавучего сооружения (рис. 3) приняты подобными традиционным полупогружным буровым установкам с учетом того, что на них будет осуществляться полный технологический комплекс подготовки пластовой продукции к вывозу в подводном танкерном исполнении [5 – 7].

Из проведенного анализа можно сделать вывод, что подводное размещение платформ в условиях Арктического шельфа дает очевидное преимущество с точки зрения внешних нагрузок и воздействий. В условиях штатной работы при благоприятных климатических условиях подводное положение МНГС позволит снизить внешние воздействия более чем в 3 раза, в то же время при неблагоприятных условиях в виде шторма или урагана нагрузка снизится более чем в 30 раз.

В настоящей работе не проводился расчет от навала ледовых образований, которые являются критической нагрузкой во многих случаях для морских нефтегазовых сооружений. Отсутствие воздействия ледовых полей и других ледовых объектов на подводное МНГС также необходимо назвать одним из ключевых достоинств по сравнению с традиционными надводными сооружениями. Результаты сравнения внешних сил и воздействий на ППБУ и подводной МНГС наглядно доказывают преимущество нового

Подводное размещение платформы в условиях Арктического шельфа дает очевидное преимущество с точки зрения внешних нагрузок и воздействий. В условиях штатной работы при благоприятных климатических условиях подводное положение МНГС позволит снизить внешние воздействия более чем в 3 раза, в то же время при неблагоприятных условиях в виде шторма или урагана нагрузка снизится более чем в 30 раз.

конструктивного сооружения в сравнении с традиционными полупогружными платформами.

#### Литература

1. Патент № 2503800 РФ. Подводная эксплуатационная платформа / Гусейнов Ч.С. и др. Заявл. 13.07.2011. Опубл. 10.01.2014.
2. СП 38.13330. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения. М., 2012.
3. Бородавкин П.П. Морские нефтегазовые сооружения. Часть 1. Конструирование. М.: ООО «Недра – Бизнесцентр», 2006.
4. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Том 1. Баренцево море. СПб: Гидрометеоиздат, 1990.
5. Гусейнов Ч.С. Освоение углеводородных ресурсов Северного Ледовитого океана – ближайшая и неотложная перспектива // Бурение и нефть. 2012. № 1. С. 14–18.
6. Гусейнов Ч.С. Актуальность освоения углеводородных ресурсов СЛО // Арктика. 2013. № 4.
7. Гусейнов Ч.С. О необходимости создания технических средств и технологий для освоения Северного Ледовитого океана // Neftegaz.RU. 2013. № 11–12. С. 86–89.

#### Referency

1. Guseynov Ch.S. et al. *Podvodnaya ekspluatatsionnaya platforma* [Underwater operational platform]. Patent RF, no. 2503800 RF, 10.01.2014.
2. *Nagruzki i vozdeystviya na gidrotekhnicheskiye sooruzheniya* [Loads and impacts on hydraulic structures]. SP 38.13330, Moscow, 2012.
3. Borodavkin P.P. *Morskiye neftegazovyye sooruzheniya. Chast' 1. Konstruirovaniye* [Offshore oil and gas facilities. Part 1. Construction]. Moscow, ООО «Nedra – Biznestsentr» [Nedra-Business Center LLC] Publ., 2006.
4. *Gidrometeorologiya i gidrokhimiya Morey SSSR. Tom 1 Barantsevo More* [Hydrometeorology and hydrochemistry of the Seas of the USSR. Volume 1 The Barents Sea]. Saint Petersburg, Gidrometeoizdat [Gidrometeoizdat] Publ., 1990.
5. Guseynov Ch.S. *Osvoyeniye uglevodorodnykh resursov Severnogo Ledovitogo okeana – blizhayschaya i neotlozhnaya perspektiva* [The development of hydrocarbon resources of the Arctic Ocean is the immediate and immediate prospect]. *Bureniye i Neft'* [Drilling and oil], 2012, no. 1, pp. 14–18.
6. Guseynov Ch.S. *Aktual'nost' osvoyeniya uglevodorodnykh resursov SLO* [The urgency of the development of hydrocarbon resources of the Arctic Ocean]. *Arktika* [Arctic], no. 4, 2013.
7. Guseynov Ch.S. *O neobkhodimosti sozdaniya tekhnicheskikh sredstv i tekhnologiy dlya osvoyeniya Severnogo Ledovitogo okeana* [On the need to create technical means and technologies for the development of the Arctic Ocean]. *Neftegaz.RU*. [Neftegaz RU], 2013, no. 11–12, pp. 86–89. ■

## ООО «РУС ШИНДА»

Официальный представитель завода «SHINDA (TANGSHAN) CREATIVE OIL&GAS EQUIPMENT CO., LTD» в России.

Единственный производитель ГНКТ в мире применяющий лазерную технологию сварки (толщина шва уменьшена до 0,3мм).

- ✓ поставка продукции в минимальные сроки;
- ✓ наличие готовой продукции на складе в России;
- ✓ гарантийная наработка более 120 циклов.



ООО «РУС ШИНДА»

г. Москва, ул. Вавилова 69/75

Тел: +7(495)662-58-81

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

[info@shinda.ru](mailto:info@shinda.ru)

Успешно проведены промышленные испытания трубы в Западной Сибири.



# Облегченный тампонажный раствор с добавлением пенокерамических микросфер



**Р. И. КАТЕЕВ**,  
к.т.н., заведующий  
лабораторией  
крепления скважин,  
[kateev@tatnpi.ru](mailto:kateev@tatnpi.ru)

**А. М. ЗАРИПОВ**,  
инженер

ТатНИПИнефть

**Р. Р. БИКБУЛАТОВ**,  
начальник отдела внедрения  
новой техники и технологий

ПАО «Татнефть»

**А. В. КОЗЛОВ**,  
коммерческий директор

ООО «СТЭП-Инвест»

**R. KATEEV**,  
**A. ZARIPOV**,  
TatNIPneft  
**R. BIKBULATOV**,  
«Tatneft» PJSC  
**A. KOZLOV**,  
«STEP-Invest» LLC



**kerwood**  
пенокерамика

*Обеспечение подъема цемента за эксплуатационной колонной с целью перекрытия проницаемых, поглощающих пластов, продуктивных пластов с обеспечением нормативной прочности тампонажного цемента и снижение затрат и времени при изоляции зон поглощений является актуальной задачей при строительстве скважин.*

*В статье представлены технические особенности и преимущества технологии цементирования с использованием пенокерамических микросфер Kerwood® или сокращенно – пенокерамики.*

Ключевые слова: качество крепления, инертная облегчающая добавка, пенокерамика, ПАО «Татнефть», снижение затрат

## LIGHTWEIGHT CEMENT SLURRY WITH THE ADDITION OF A FOAM GLASS CERAMIC

Cement pulling support outside the production string in order to isolate permeable lost circulation zones and productive layers is basically one of the most relevant issues in the matters of well construction, this is necessary for high quality of cement set. This approach allows saving time and cut expenditures on isolation of lost circulation zones in future.

The article presents some technological characteristics and advantages for cementing technology with use of foamed ceramic.

Keywords: the quality of cementing casing, a lightweight inert additive, foamed ceramic, PJSC «Tatneft», cost reduction



**О**блегчение тампонажных растворов возможно по четырем основным направлениям: увеличение водоцементного отношения; аэрирование тампонажного раствора газоздушными смесями; использование облегчающих добавок [1, 2], химическая реакция и воз­духововлечение компонентов при цементировании.

В качестве облегченного наполнителя используются легкие мелкопористые пенокерамические микросферы заданного размера от 0,1 до 0,6 мм с цельной и прочной оболочкой (рис. 1).

Многофункциональные пено­керамические микросферы производятся ООО «СТЭП-Инвест» в г. Копейске Челябинской области, из природных опал-кристобалитовых пород по уникальной запатентованной технологии.

Применение пенокерамики в качестве инертной облегчающей добавки обеспечивает ряд преимуществ:

- цементирование в одну ступень взамен двухступенчатого цементирования;
- снижение удельного веса цементного раствора до 1500 кг/м<sup>3</sup> (в сравнении с облегченным гелцементным раствором 1650 кг/м<sup>3</sup> и тампонажным раствором для продуктивного горизонта 1850 кг/м<sup>3</sup>) с обеспечением заданной высоты подъема раствора.

Результаты проведенных в институте ТатНИПИ-нефть лабораторных исследований облегченного тампонажного цемента с добавлением пенокерамики представлены в табл. 1.

По программе проведения опытно-промышленных работ при цементировании эксплуатационных колонн в ПАО «Татнефть» произведено цементирование четырех скважин с применением облегченного тампонажного цемента с добавлением пенокерамики (табл. 2).

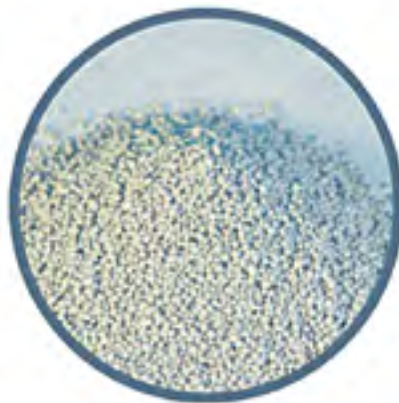
Средняя плотность облегченного тампонажного раствора по результатам цементирования 4 скважин составила 1550 кг/м<sup>3</sup>.

Замечаний к технологическим параметрам, связанным с самим облегченным цементом, не выявлено.

Подтверждающий результат лабораторных исследований на ультразвуковом анализаторе цемента (УАЦ) и консисометре представлены на диаграммах (рис. 2 и 3).

Процесс проведения опытно-промышленных работ на четырех скважинах, согласно программе ОПР, прошел успешно. Качество цементирования соответствует нормативным показателям в ПАО «Татнефть».

На двух скважинах произвели цементирование эксплуатационной колонны из стеклопластиковых обсадных труб (СПОТ) производства ООО «Татнефть-Пресскомполит» [3] облегченным тампонажным цементом плотностью 1540 – 1570 кг/м<sup>3</sup> с добавлением пенокерамики, примененной для облегчения тампонажного раствора для предотвращения всплытия эксплуатационной колонны, составленной из СПОТ.



а) внешний вид пенокерамики



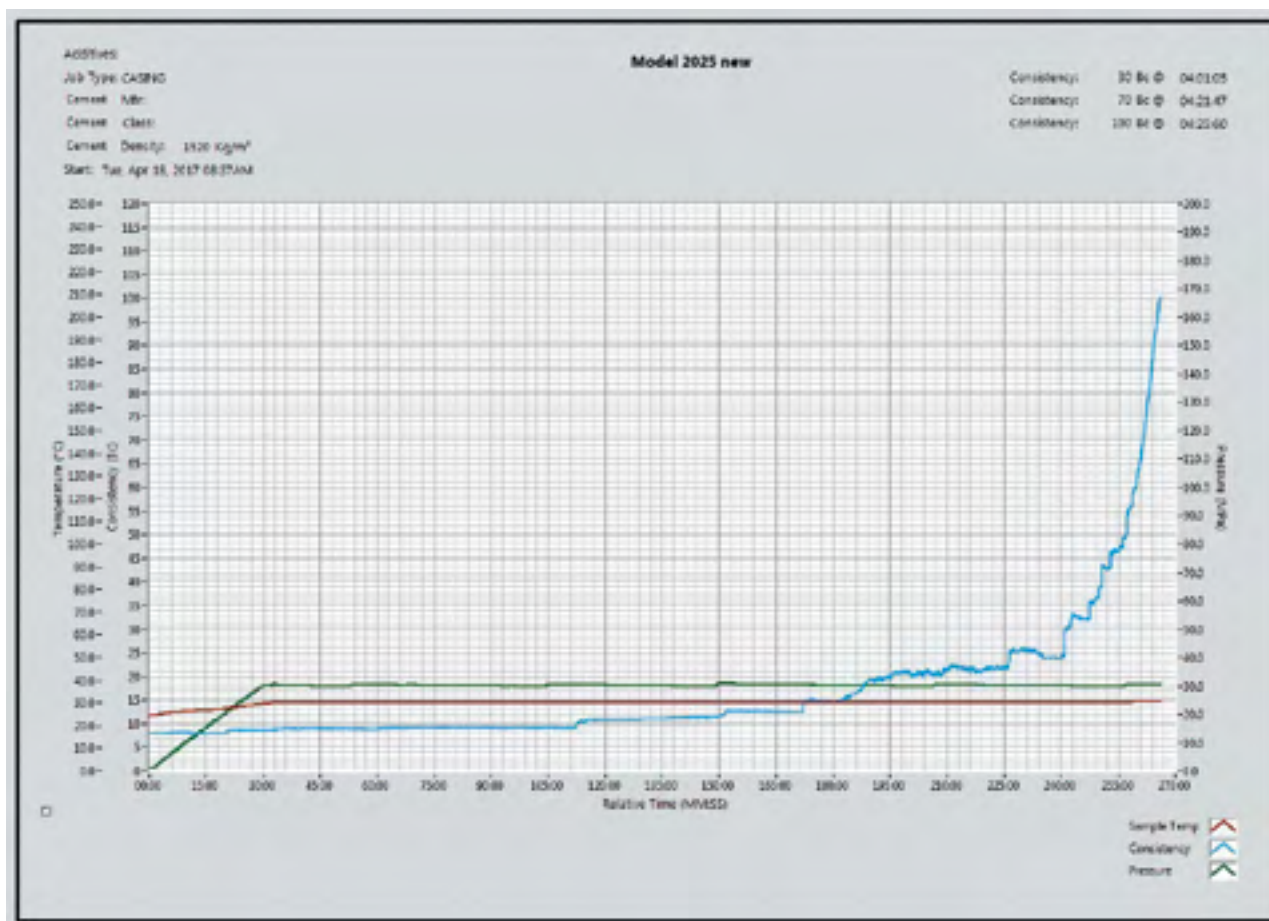
б) образец цементного камня с пенокерамикой

Рис. 1. Легкие мелкопористые пенокерамические микросферы заданного размера

Тампонажный раствор, получаемый с добавлением пенокерамики, позволяет повысить качество крепления и эксплуатационную надежность скважин. Подтверждена возможность проведения качественного процесса цементирования со стеклопластиковой эксплуатационной колонной.

Табл. 1. Физико-механические параметры тампонажного раствора с добавлением пенокерамики

Состав тампонажного раствора	Определяемый параметр, единица измерения	Условия проведения испытания	Значение	ТТ ПАО «ТН» для тампонажного раствора, облегченного пенокерамикой для продуктивного и непродуктивного интервалов
Облегченная гранулированным пенокерамическим материалом тампонажная смесь	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	атм. усл.	1470	в пределах 1250–1600
	Растекаемость, мм	атм. усл.	232	не менее 200 мм
	Водоотделение, мл	атм. усл.	1,1	не более 5 мл
	Прочность камня на изгиб/сжатие через 48 час., МПа	атм. усл.	1,7/4,6	не менее 1,4/4,0 МПа
	Консистенция, мин-Вс	T = 30 °C, P = 30 МПа	204–30 225–45	Не менее 225 при t = 30 °C, P = 25 МПа
	Сроки схватывания, начало/конец, час-мин	атм. усл.	7:00–10:20	–
	Консистенция, мин-Вс	атм. усл.	312–7	–


**Рис. 2. Показания УАЦ**

Тампонажный раствор с пенокерамикой Kerwood® при малой плотности обладает высокой прочностью, низким показателем водоотделения, хорошей прокачиваемостью. Стоимость пенокерамики в 3 раза меньше в сравнении с импортными аналогами.

**Табл. 2. Результаты ОПР по применению тампонажного раствора с добавлением пенокерамики**

№ скв./ Дата цементи- рования	НГДУ/ПБР	Глубина, м/∅ э.к., мм	Информация по результатам цементирова- ния скважины	Плотность облегченного тампонажного цемента, кг/м³
№ 1 06.06.17	«Ямашнефть» ЛПБР	1468/114	Скважины сданы в эксплуатацию с получением запланирован- ной продукции. Качество цементирования соответствует нормативным показателям в ПАО «Татнефть»	1570
№ 2 13.09.17	«Прикам- нефть» ЛПБР	1577/168		1510
№ 3 27.08.17	«Ямашнефть» БПБР	892,5/90,2 (стеклопласти- ковые обсадные трубы)		1570
№ 4 28.10.17	«Ямашнефть» НПБР	932/90,2 (стеклопласти- ковые обсадные трубы)		1540

В процессе проведения ОПР и анализа полученных результатов выявлена технологическая и экономическая эффективность технологии.

1. Обеспечение подъема цемента до устья в одну ступень в отличие от базовой технологии цементирования при идентичных горно-геологических условиях.

2. Снижение затрат на ликвидацию зон поглощений:

а) на подготовку ствола скважины к креплению – намыв, в связи со снижением требований к изоляции зон поглощений за счет уменьшения плотности тампонажного цемента;

б) исключение использования муфты ступенчатого цементирования (МСЦ), выдерживание дополнительного времени ожидания затвердевания цемента (ОЗЦ): 6 – 8 часов, разбуривание МСЦ и опрессовка эксплуатационной колонны, что увеличивает срок строительства скважины как минимум на 12 часов.

3. Улучшение качества крепления скважин за счет снижения водоотдачи, увеличения прочности цементного камня с пенокерамикой. Увеличение качества крепления снижает риск получения заколонной циркуляции и повышает эксплуатационную надежность скважин.

4. Существует возможность снижения времени ОЗЦ с использованием пенокерамики с 48 до 24 часов.

5. Замена двух составов тампонажного цемента – на продуктивный и надпродуктивный горизонты на один состав, соответствующий по прочностным характеристикам нормативным показателям.



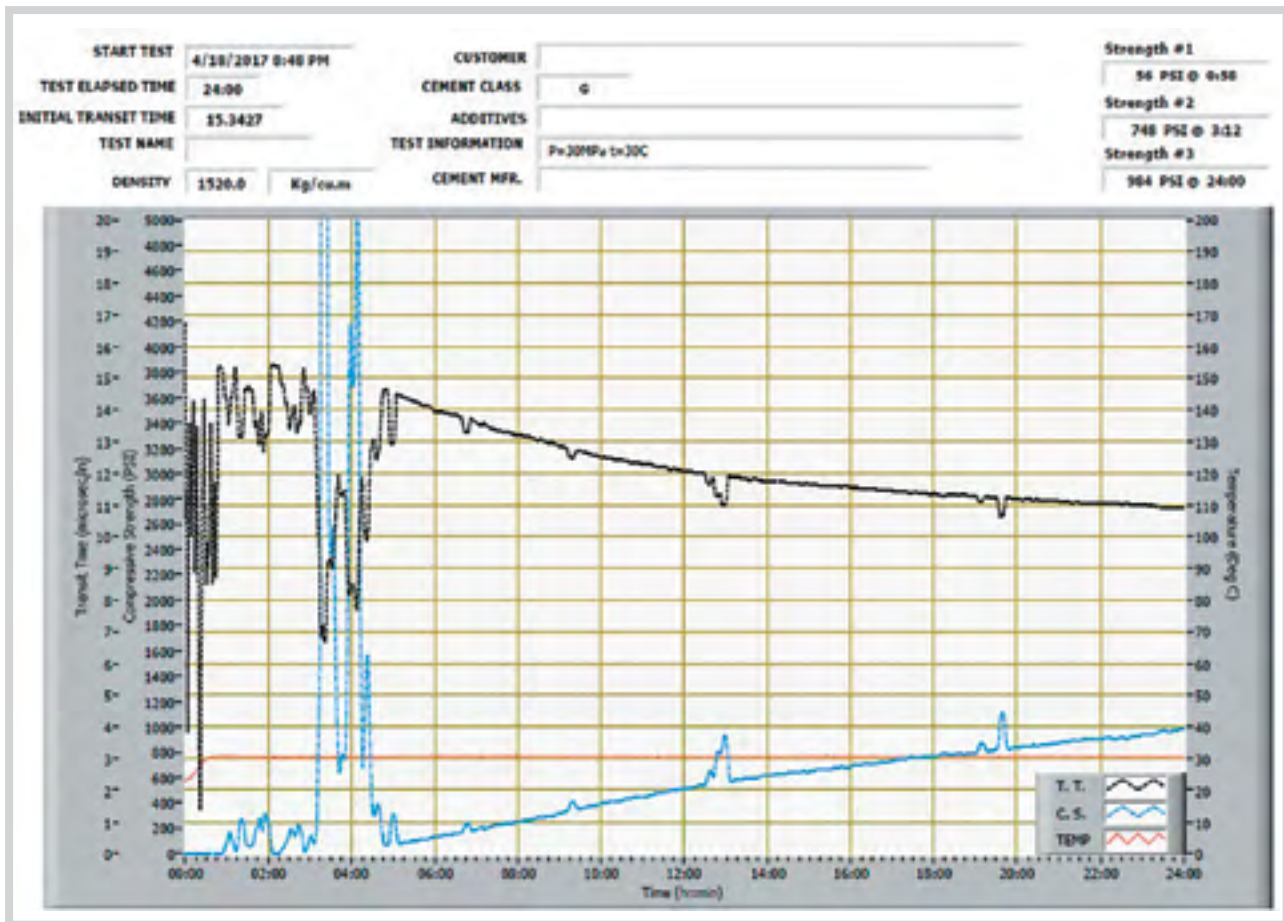


Рис. 3. Показания консистенции

6. Проведена апробация цементирования стеклопластиковых обсадных труб с облегченным тампонажным цементом с целью исключения всплытия обсадной колонны и оценки качества крепления стандартными геофизическими методами исследования.

7. Определена эффективная область применения технологии цементирования с использованием пенокерамики и рекомендована к промышленному внедрению в ПАО «Татнефть».

#### Выводы

1. Тампонажный раствор с пенокерамикой Kerwood® при малой плотности обладает высокой прочностью, низким показателем водоотделения, хорошей прокачиваемостью.

2. Стоимость пенокерамики в 3 раза меньше в сравнении с импортными аналогами.

3. Тампонажный раствор, получаемый с добавлением пенокерамики, позволяет повысить качество крепления и эксплуатационную надежность скважин.

4. Подтверждена возможность проведения качественного процесса цементирования со стеклопластиковой эксплуатационной колонной.

#### Литература

1. Катеев Р.И., Амерханова С.И., Зарипов А.М., Газизов М.Г., Латыпова Д.В. Облегчающая добавка для тампонажных растворов. // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. 2014. № 11. С. 47–49.

2. Катеев Р.И., Амерханова С.И., Зарипов М.Г., Газизов А.М., Латыпова Д.В. Пеностекло – облегчающая добавка для тампонажных растворов // Сборник научных трудов ТатНИПИнефть / ОАО «Татнефть» М.: Нефтяное хозяйство, 2014. Вып. 82. С. 232–234.

3. Зарипов И.М., Ишаков А.Р., Зарипов А.М., Газизов М.Г., Ратников К.А., Махмутов И.Х. Строительство и ремонт скважин ПАО «Татнефть» с применением обсадных колонн из стеклопластиковых обсадных труб // Сборник научных трудов «ТатНИПИнефть» / ПАО «Татнефть». М.: Нефтяное хозяйство, 2017. Вып. 85. С. 302–307.

#### Referency

1. Kateyev R.I., Amerkhanova S.I., Zaripov A.M., Gazizov M.G., Latypova D.V. Oblegchayushchaya dobavka dlya tamponazhnykh rastvorov [Lightening additive for slurry solutions] *Stroitel'stvo neftyanykh i gazovykh skvazhin na sushe i na more* [Construction of oil and gas wells on land and at sea], 2014, no. 11, pp. 47–49.

2. Kateyev R.I., Amerkhanova S.I., Zaripov M.G., Gazizov A.M., Latypova D.V. Penosteklo – oblegchayushchaya dobavka dlya tamponazhnykh rastvorov [Foamglass – an easy-to-use additive for plugging solutions] *Sbornik nauchnykh trudov TatNIPIneft'* [Collected scientific papers of TatNIPIneft], Moscow, «Neftyanoye khozyaystvo» Publ., 2014, Vyp. 82, pp. 232–234.

3. Zaripov I.M., Ishakov A.R., Zaripov A.M., Gazizov M.G., Ratnikov K.A., Makhmutov I.Kh. *Stroitel'stvo i remont skvazhin PAO «Tatneft'» s primeneniym obsadnykh kolonn iz stekloplastikovyykh obsadnykh trub* [Construction and repair of wells of PJSC «Tatneft'» using casing columns made of fiberglass casing pipes] *Sbornik nauchnykh trudov «TatNIPIneft'»* [Collection of scientific works «TatNIPIneft'»], Moscow, «Neftyanoye khozyaystvo» Publ., 2017, Vyp. 85, pp. 302–307. ■



# Укрепление призабойной зоны пласта газовых скважин для предотвращения выноса песка с применением кремнийорганического состава «Полискреп»

ДЖ 622.279; 622.245; 67:622.257.1

**Н.Н. ЕФИМОВ**,  
заведующий лабораторией  
материалов и технологий  
для РИР

**В.И. НОЗДРЯ**,  
генеральный директор

ООО «НПК  
«Спецбурматериалы»  
nprk@scsbm.ru

**С.Н. СКОТНОВ**,  
главный инженер

**М.Н. ЕФИМОВ**,  
начальник отдела крепления  
скважин и РИР

**К.Н. КОЧУБЕЙ**,  
инженер-технолог отдела  
крепления скважин и РИР

**В.А. ЯКОВЕНКО**,  
инженер-технолог отдела  
крепления скважин и РИР

ООО «Сервисный Центр СБМ»  
mail@sbspst.ru

**N. EFIMOV**,  
**V. NOZDRYA**,  
LLC «NPK «Spetsbурmaterialy»  
**S. SKOTNOV**,  
**M. EFIMOV**,  
**K. KOSHUBEY**,  
**V. YAKOVENKO**,  
LLC «Servisniy Tsentri SBM»

*При эксплуатации газовых скважин Западной Сибири, пробуренных в слабосцементированных песчаниках сеноманских залежей, часто наблюдается образование песчаных пробок, приводящих к эрозионному износу внутрискважинного и наземного оборудования, снижению продуктивности скважин вплоть до полной их остановки. В статье рассматривается опыт применения кремнийорганического состава «Полискреп», позволяющего снизить вынос песка при добыче газа при сохранении продуктивности скважин на доремонтном уровне.*

**Ключевые слова:** скважина, вынос песка, призабойная зона пласта, укрепление призабойной зоны пласта, кремнийорганический состав «Полискреп»

## CHEMICAL CONSOLIDATION OF THE BOTTOM HOLE FORMATION ZONE OF GAS WELLS FOR PREVENTING SAND PRODUCTION USING THE ORGANOSILICON COMPOSITION POLISKREP

When gas wells of Western Siberia are drilled in weakly cemented sandstones of Cenomanian deposits, sand plugs are often formed, leading to erosive wear of downhole and ground equipment, and a decrease in the productivity of wells until they are completely stopped. The article deals with the experience of using the silicon-organic composition «Poliskrep», which allows to reduce sand removal during gas production while maintaining well productivity at the pre-repair level.

**Keywords:** borehole, sand removal, bottomhole formation zone, reinforcement of bottomhole formation zone, silicic composition «Poliskrep»

При длительной эксплуатации скважин со слабосцементированными терригенными коллекторами в условиях форсированного отбора газа с течением времени происходит разрушение призабойной зоны пласта (ПЗП). Интенсивный вынос механических примесей обуславливает образование каверн в призабойной зоне и возникновение песчаных пробок в фильтровой части скважин [1]. Приток пластовых вод и падение пластового давления способствуют разрушению песчаного коллектора, выносу песка и накоплению его на забое скважины [2].

Работа скважины с выносом песка из слабосцементированного коллектора вызывает интенсивное изнашивание насосно-компрессорных труб (НКТ), резьбовых соединений, фонтанной арматуры, забивание внутрискважинных фильтров, образование песчаных пробок [3].

Песчаные пробки могут перекрывать интервал перфорации, таким образом нарушая режим работы скважины, и требуют периодического проведения ее ка-

питального ремонта с использованием подъемника или колтюбинга для очистки забоя от механических примесей [4].

Методы предотвращения выноса песка в скважину можно разделить на три группы: механические, физико-механические и химические [5].

Преимуществом химических методов предотвращения выноса песка над механическим является сохранение первоначального внутреннего проходного сечения эксплуатационной колонны.

Сегодня отечественные и иностранные компании часто используют химические методы ликвидации выноса песка в нефтяные и газовые скважины, которые основаны на использовании полимерных композиций, смесей цемента с песком и различными наполнителями – фурановых, эпоксидных, карбамидоформальдегидных, фенольных, фенолформальдегидных, уретановых смол, а также смеси их с песком.

Химические методы укрепления ПЗП с применением вышеперечисленных ре-

В основе технологии лежит применение кремнийорганического состава «Полискреп», представляющего собой полиорганисилоксановый полимер, отверждающийся при смешивании с отвердителем.

агентов позволяют добиться снижения выноса механических примесей при эксплуатации скважин, однако часто приводят к снижению продуктивности скважин на 20 – 50 %.

Задачей, стоящей перед научно-производственной компанией ООО «НПК «Спецбурматериалы» и ООО «Сервисный Центр СБМ», являлась разработка эффективной технологии укрепления ПЗП от выноса песка, позволяющей создать прочный проницаемый фильтр вокруг призабойной зоны скважины при сохранении проницаемости пласта.

Химический состав для укрепления призабойной зоны пласта должен обладать следующими характеристиками:

- Однородность и низкая вязкость, позволяющая обработать протяженный интервал пласта;
- Регулируемое время отверждения;
- Способность образовывать прочный и высокопроницаемый фильтр.

В основе технологии лежит применение кремнийорганического состава «Полискреп», представляющего собой полиорганисилоксановый полимер, отверждающийся при смешивании с отвердителем.

В процессе проведения фильтрационных экспериментов на насыпных линейных моделях пласта и образцах кернов, с целью подбора количества и типа отвердителя, было установлено, что снижение проницаемости происходит не более чем на 5 % от первоначального значения. Скрепленный песчаник обладает гидрофобным характером смачиваемости, что позволяет наряду со снижением выноса песка уменьшать вынос пластовой воды (рис. 1). Образованная структура обладает стойкостью к воздействию кислот и щелочей и не разрушается под действием воды и пластовых температур.

Скрепленный песчаник обладает высокой механической прочностью, прочность песчаной балочки 40 x 40 x 160 мм, укрепленной составом «Полискреп», на сжатие составляет 8 – 10 МПа.

В 2016 г. на скважинах № № X51 и X72 месторождения Западной Сибири, находящегося на стадии падающей добычи газа, были проведены работы по укреплению коллектора с применением кремнийорганического состава «Полискреп». Для промывки песчаных пробок и закачки технологических жидкостей использовалась колтюбинговая установка.

Технология укрепления состояла из следующих технологических операций:

- 1) промывка скважины с целью удаления песчаной пробки до забоя;
- 2) закачка буферной жидкости для отмыва загрязнений от НКТ и подготовки коллектора к креплению;

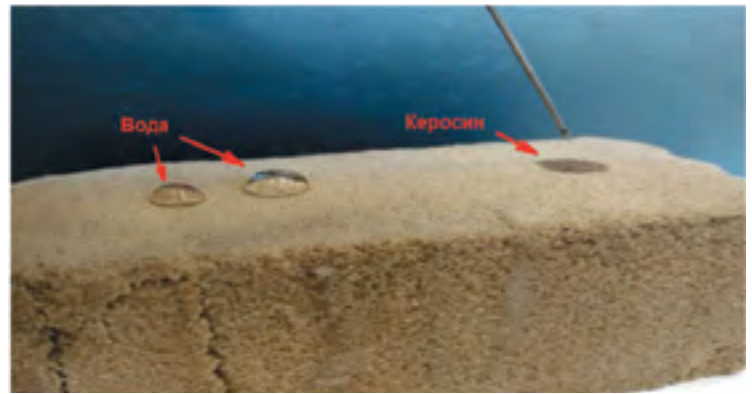


Рис. 1. Гидрофобный характер смачиваемости песчаника после укрепления составом «Полискреп»

Табл. 1. Параметры работы скважины № X51 до и после укрепления ПЗП

Параметр	Параметр	
	До обработки	После
Диаметр эксплуатационной колонны, мм	219	
Тип забоя	Обсаженный ствол	
Интервал перфорации, м	1102,2 – 1118,2	
Длина участка обработки, м	18	
Средняя пористость коллектора, %	33,2	
Проницаемость, Д	0,317	
Дебит газа, тыс. м <sup>3</sup> /сут (при Р устья, МПа)	307,58 (Р <sub>у</sub> 2,36)	300,32 (Р <sub>у</sub> 2,20)
Удельный вынос мехпримесей, мм <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	11	0
Удельный объем выносимой воды, мм <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	312	0

Табл. 2. Параметры работы скважины № X72 до и после укрепления ПЗП

Параметр	Параметр	
	До обработки	После
Диаметр эксплуатационной колонны, мм	219	
Тип забоя	Обсаженный ствол	
Интервал перфорации, м	1145,0 – 1159,0; 1182,0 – 1200,0	
Длина участка обработки, м	32	
Средняя пористость коллектора, %	34,1	
Проницаемость, Д	1,761	
Дебит газа, тыс. м <sup>3</sup> /сут (при Р устья, МПа)	319,4 (Р <sub>у</sub> 1,92)	323,48 (Р <sub>у</sub> 2,10)
Удельный вынос мехпримесей, мм <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	22	3
Удельный объем выносимой воды, мм <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	3636	1558

3) закачка кремнийорганического состава «Полискреп»;

4) закачка буферной жидкости и продавка азотом в трубное и затрубное пространство с помощью компрессорной станции СДА-20/251 в течение времени, достаточном для прохождения реакции полимеризации и поликонденсации;

5) отработка скважины через минимальный штуцер, выполнение газодинамических исследований для определения количества выносимых механических примесей, воды и коэффициента продуктивности.

Табл. 3. Параметры работы скважины № Х12 до и после укрепления ПЗП

	Параметр	
	До обработки	После
Диаметр эксплуатационной колонны, мм	219	
Тип забоя	Обсаженный ствол	
Интервал перфорации, м	1125,0 – 1145,0; 1158,0 – 1168,0	
Длина участка обработки, м	30	
Средняя пористость коллектора, %	31,2	
Проницаемость, Д	0,244	
Дебит газа, тыс. м <sup>3</sup> /сут (при Р устья, МПа)	245,66 (Р <sub>у</sub> 1,73)	249,18 (Р <sub>у</sub> 1,77)
Удельный вынос мехпримесей, мм <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	11	0
Удельный объем выносимой воды, мм <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	2833	535

Табл. 4. Параметры работы скважины № Х41 до и после укрепления ПЗП

	Параметр	
	До обработки	После
Диаметр эксплуатационной колонны, мм	219	
Тип забоя	Обсаженный ствол	
Интервал перфорации, м	1100,0 – 1106,04; 1108,0 – 1130,0	
Длина участка обработки, м	28	
Средняя пористость коллектора, %	34,1	
Проницаемость, Д	1,559	
Дебит газа, тыс. м <sup>3</sup> /сут (при Р устья, МПа)	300,04 (Р <sub>у</sub> 1,46)	345,75 (Р <sub>у</sub> 1,65)
Удельный вынос мехпримесей, мм <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	215	0
Удельный объем выносимой воды, мм <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	3999	1322

Табл. 5. Параметры работы скважины № У51 до и после укрепления ПЗП

	Параметр	
	До обработки	После
Диаметр эксплуатационной колонны, мм	219	
Тип забоя	Обсаженный ствол	
Интервал перфорации, м	928,0 – 998,0	
Длина участка обработки, м	70	
Средняя пористость коллектора, %	30,4	
Проницаемость, Д	0,183	
Дебит газа, тыс. м <sup>3</sup> /сут (при Р устья, МПа)	386,96 (Р <sub>у</sub> 2,95)	472,0 (Р <sub>у</sub> 2,86)
Удельный вынос мехпримесей, мм <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	37	3
Удельный объем выносимой воды, мм <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	930	305

После проведения операций по укреплению призабойной зоны пласта по результатам газодинамических исследований фильтрационно-емкостные характеристики пласта сохранились, дебит скважин сохранился на доремонтном уровне, при этом вынос песка был сокращен полностью на скважинах № Х51 и № Х72 (табл. 1, 2).

В конце 2017 г. были проведены работы по укреплению коллектора с применением кремнийорганического состава «Полискреп» на скважинах № Х12, Х41 и № Х51. При проведении работ по промывке песчаных пробок и закачке технологических жидкостей применялась колтубинговая установка.

По результатам газодинамических исследований скважин после проведения операции укрепления призабойной зоны пласта фильтрационно-емкостные характеристики пласта сохранились, дебит скважин не уменьшился, при этом вынос песка был сокращен полностью на скважинах № Х12, № Х41 и на 92 % на скважине № У51 (табл. 3, 4, 5).

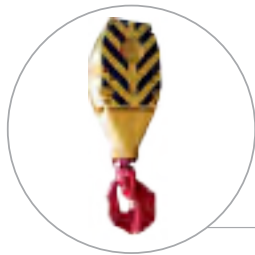
По результатам проведенных работ можно сказать, что технология укрепления призабойной зоны пласта с применением кремнийорганического состава «Полискреп» эффективна. Благодаря ей выполняются требуемые задачи: прекращается или значительно снижается вынос механических примесей при сохранении продуктивности скважин. По некоторым скважинам отмечается увеличение дебита по сравнению с доремонтным значением, что связано с гидрофобизацией коллектора. Вследствие незначительного промежутка времени, прошедшего после выполнения работ, продолжительность эффекта укрепления призабойной зоны будет уточнена в процессе последующих плановых газодинамических исследований скважин.

#### Литература

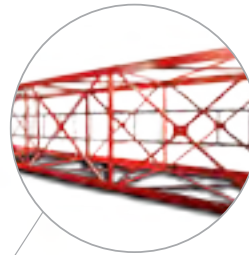
1. Перейма А.А., Кукулинская Е.Ю. Анализ причин разрушения призабойной зоны пласта в нефтегазовых скважинах и методы его предотвращения // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. 2014. № 5. С. 33–37.
2. Бондаренко В.А. Повышение эффективности крепления призабойной зоны пласта с целью снижения пескопроявлений (на примере месторождений Краснодарского края): дисс. канд. техн. наук. ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, 2014.
3. Зотов Г.А., Динков А.В., Черных В.А. Эксплуатация скважин в неустойчивых коллекторах. М.: Недра, 1987. 172 с.
4. Бочкарев В.К., Клещенко И.И., Демичев С.С., Карнаухов М.Л. и др. Ограничение водопескопроявлений при разработке залежей со слабосцементированными коллекторами. Тюмень: Вектор Бук, 2010, 190 с.
5. Камалетдинов Р.С. Обзор существующих методов борьбы с мехпримесями // Инженерная практика. 2010. № 2. С. 6–13.

#### Referency

1. Pereyma A.A., Kukulinskaya Ye.Yu. Analiz prichin razrusheniya prizaboynoy zony plasta v neftegazovykh skvazhinakh i metody yego predotvrashcheniya [Analysis of the causes of destruction of the bottom-hole formation zone in oil and gas wells and methods of its prevention]. *Stroitel'stvo neftyanykh i gazovykh skvazhin na sushe i na more* [Construction of oil and gas wells on land and at sea], 2014, no. 5, pp. 33–37.
2. Bondarenko V.A. *Povysheniye effektivnosti krepneniya prizaboynoy zony plasta s tsel'yu snizheniya peskoproyavleniy (na primere mestorozhdeniy Krasnodarskogo kraya)*. Dissertatsiya kandidata tekhnicheskikh nauk [Increase of efficiency of fastening of bottom-hole zone of a layer with the purpose of decrease in sand showings (on an example of deposits of Krasnodar territory) Candidate of technical sciences dissertation] FGBOU VPO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet» [FGBOU VPO «Kuban State Technological University»], Krasnodar, 2014.
3. Zotov G.A., Dinkov A.V., Chernykh V.A. *Ekspluatatsiya skvazhin v neustoychivyykh kollektorakh* [Operation of wells in unstable reservoirs]. Moscow, Nedra Publ., 1987. 172 p.
4. Bochkarev V.K., Kleshchenko I.I., Demichev S.S., Karnaukhov M.L. i dr. *Ogranicheniye vodopeskoproyavleniy pri razrabotke zalezhey so slabostsementirovannymi kollektorami* [Restriction of water-sporadic manifestations in the development of deposits with weakly cemented reservoirs]. Tyumen', Vektor Buk Publ., 2010. 190 p.
5. Kamaletdinov R.S. *Obzor sushchestvuyushchikh metodov bor'by s mekhanicheskimi primesyami* [Review of existing methods for controlling mechanical impurities]. *Inzhenernaya praktika* [Engineering practice], 2010, no. 2, pp. 6–13.



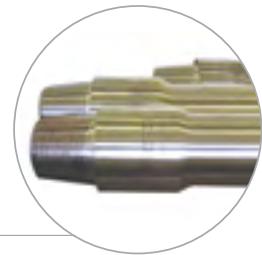
Ремонт талевых систем, крон-блоков, вертлюгов



Ремонт и изготовление металлоконструкций буровых установок любой сложности (мачта, приёмные мостки, рамы, циркуляционные системы)



Капитальный ремонт и техническое обслуживание гидравлических буровых ключей (ГКШ, АКБ)



Диагностика и ремонт бурильных труб и их восстановление до состояния новых. Замки бурильных труб восстанавливаются методом наплавки металла на повреждённые гидроключом поверхности, последующей чистовой обработкой и перенарезкой резьбовых частей. Передача бурильных труб в аренду.



Ремонт и дооснащение мобильных буровых установок



Ремонт буровых насосов различных марок, коробок переключения передач, роторов



Ремонт, обслуживание и гидравлические испытания (до 70 мПа) противовибросного оборудования

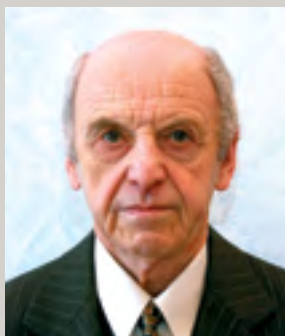


Изготовление технологической оснастки буровых колонн

Наш приоритет — скорость работы при неизменно высоком качестве!



# Применение РУО (ИЭР, ВИЭР, ОЭР и т.п.) на основе эмультала и органобентонита при капитальном подземном ремонте нефтяных и газовых скважин



**А.М. ФАЙНШТЕЙН,**  
к.х.н., главный специалист  
*info@consit.ru*

ООО «КОНСИТ-А»

**A. FAINSTEN,**  
«CONSIT-A» LLC

*Обобщается практический промышленный опыт применения РУО на основе эмультала и органобентонита при капитальном подземном ремонте нефтяных и газовых скважин. На основе этого опыта автором дается сравнение применения обычных растворов и РУО для ремонта скважин.*

Ключевые слова: ООО «КОНСИТ-А», РУО на основе эмультала и органобентонита, капитальный ремонт скважин

## APPLICATION OF RUO (IER, WIER, OER, ETC.) ON THE BASIS OF EMULTAL AND ORGANO BentonITE IN THE COURSE OF OVERHAUL OF OIL AND GAS WELLS

The practical field experience of using RUO on the basis of emulgate and organobentonite is generalized under capital overhaul of oil and gas wells. Based on this experience, the author compares the use of conventional solutions and RUO for well workover.

Keywords: «CONSIT-A» LLC, RUO on the basis of emulgal and organobentonite, well workover

Одним из наиболее востребованных направлений в нефте- и газодобывающей промышленности является капитальный ремонт нефтяных и газовых скважин. Капитальный ремонт включает в себя работы по исследованию скважин, ввод в эксплуатацию и ремонт нагнетательных скважин, консервацию и расконсервацию, ликвидацию и другие работы, например, освоение, подготовку и промывку скважин.

При капитальном ремонте скважин в качестве задаочно-промывочной жидкости глушения, для обработки призабойной зоны продуктивных пластов, перфорации скважин, рекомендуется РУО на основе эмультала с добавлением органобентонита.

Такие РУО широко применялись для глушения скважин при их капитальном подземном ремонте, начиная с 1970-х гг.

С использованием РУО на основе эмультала и органобентонита было проведено более 500 капитальных ремонтов и глушений нефтяных и газовых скважин на таких предприятиях как: ВПО «Сахалинморнефтегазпром», ПО «Норильскгазпром», ПО «Уренгойгазпром», ПО «Укргазпром», ПО «Шебелинкагазпром».

В состав РУО нового поколения наряду с эмульгатором эмульталом в качестве структурообразователя входит органи-

бентонит, который, в случае его использования в составе РУО для капитального подземного ремонта нефтяных и газовых скважин, дает следующие преимущества:

- Обеспечивает дополнительную стабильность глобул (т.е. самой системы РУО).
- Снижает (иногда до нуля!) фильтрацию РУО.
- Обеспечивает то, что фильтратом является чистая углеводородная среда.
- Обеспечивает термостабильность РУО в условиях низких и высоких температур, а также перепада температур.
- Дает возможность создать необходимую плотность РУО в широком диапазоне (от менее 1 г/см<sup>3</sup> микросферы до 2,2 г/см<sup>3</sup>).
- Помимо структурообразующих свойств, являясь эффективным эмульгатором систем вода/масло, дает возможность использовать для получения РУО (в целях экономии) маловязкой сырой нефти, газового конденсата – вместо дизельного топлива.

Предлагаемые растворы РУО имеют малокомпонентный состав. Применение органобентонита в составе РУО обеспечивает раствору необходимую вязкость, высокую термостойкость и электростабильность, неограниченную солестойкость, большую глиноёмкость, устойчивость к CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>S, полную коррозионную устойчивость, высокие смазочные



При капитальном ремонте скважин в качестве задавочно-промывочной жидкости глушения, для обработки призабойной зоны продуктивных пластов, перфорации скважин, гидроразрыва пластов, приготовления эмульсий при кислотной обработке карбонатных коллекторов целесообразно использовать РУО на основе эмульгатора эмультала с добавлением органобентонита.

свойства. Состав раствора должен уточняться лабораторной проверкой на конкретных материалах и для конкретных горно-геологических условий.

В промысловых условиях раствор готовят на серийном оборудовании для приготовления обычных буровых растворов непосредственно на буровых или в централизованных растворных узлах приготовлений.

Промысловый опыт применения РУО на основе эмультала и органобентонита позволяет сделать ряд выводов в пользу применения данных растворов.

При использовании РУО значительно увеличивается дебит скважин. За счет сохранения естественной

проницаемости коллектора уменьшается время на освоение скважин, по сравнению с другими видами буровых растворов, и практически отсутствуют осложнения при бурении скважин, затажки и прихваты бурового инструмента. Следует особо отметить, что после капитального ремонта, в отличие от других видов растворов, где восстановление дебита происходит за длительное время, в некоторых случаях до 180 суток, на РУО восстановление дебита происходит почти сразу.

#### Выводы

- Применение РУО сокращает время ремонтов. Средняя продолжительность освоения скважин после капитального ремонта составляет трое суток.
- При приготовлении РУО оказалось возможным заменить дизельное топливо на более дешевый газовый конденсат и маловязкую сырую нефть.
- Применение РУО при глушении скважин не оказывает такого вредного воздействия на коллекторские свойства пластов, как растворы на водной основе, способствует значительному сокращению времени восстановления первоначального дебита (до капитального ремонта). Кроме того, РУО имеет хорошие реологические свойства, сохраняет их при низких отрицательных температурах. Вследствие невысокой плотности не поглощается продуктивными горизонтами, хорошо прокачивается насосами. ■



## БУРОВАЯ И ПРОМЫСЛОВАЯ ХИМИЯ 2018

### 11 АПРЕЛЯ

ОТЕЛЬ «БАЛЧУГ КЕМПИНСКИ» МОСКВА

- ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОССИЙСКИХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ БУРЕНИЯ И НЕФТЕИЗВЛЕЧЕНИЯ.
- НОВЫЕ РЕЦЕПТУРЫ ДЛЯ РАЗНЫХ КАТЕГОРИЙ СКВАЖИН.
- СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ И РАЗВЕДОЧНОЙ ПРОХОДКИ.
- РЕЗУЛЬТАТЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ.
- КАКИЕ ВАРИАНТЫ СУЩЕСТВУЮТ В ОТРАСЛИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ?



# Буровые реагенты ЗАО «Полицелл» для нефтегазового комплекса

**С.И. СМIRNOV**,  
начальник ЦЗЛ

**С.В. КРЮКОВ**,  
к.х.н.,  
генеральный директор

**В.Н. КРЯЖЕВ**,  
к.х.н.,  
завсектором ЦЗЛ

**Н.Е. МЯЧИНА**,  
завсектором ЦЗЛ

**С.В. КАРЛОВИЧ**,  
ведущий инженер ЦЗЛ

ЗАО «Полицелл»  
[marketing@polycell.ru](mailto:marketing@polycell.ru)

**S. SMIRNOV**,  
**S. KRYUKOV**,  
**V. KRYAZHEV**,  
**N. MYACHINA**,  
**S. KARLOVICH**,  
CJSC «Polycell»

*Представлен обзор буровых реагентов, выпускаемых ЗАО «Полицелл» для нефтегазового комплекса. Рассмотрены регуляторы вязкости и фильтрации буровых растворов на основе эфиров целлюлозы, эфиров крахмала и модифицированных крахмальных реагентов. Реагенты для повышения нефтеотдачи пластов и стабилизации рабочих растворов при бурении, заканчивании и ремонте скважин на основе гидроксиэтилцеллюлозы марки Сульфацилл. Рассмотрены кольматанты серии Полицелл ЦФ для строительства скважин в проницаемых горных породах с низким пластовым давлением, для проведения ремонтно-восстановительных работ и глушения скважин.*

*Представлены смазочные добавки комплексного действия Глитал и Политал, с помощью которых обеспечиваются стабильность ствола скважины, сохранение проницаемости продуктивных пластов, снижение фильтрации, повышение смазочных и противоизносных свойств буровых растворов, снижение опасности замячек и прихватов бурового инструмента.*

Ключевые слова: буровой раствор, минерализованный раствор, карбоксиметилцеллюлоза, полианионная целлюлоза, гидроксиэтилцеллюлоза, реагенты-кольматанты Полицелл ЦФ, реагенты комплексного действия Глитал и Политал

## DRILLING REAGENTS CJSC «POLICELL» FOR OIL AND GAS INDUSTRY

It provides an overview of the drilling reagent, manufactured by CJSC «Polycell» for oil and gas industry. Considered regulators of viscosity and filtration of drilling fluids on the basis of cellulose ethers, ethers of starch and modified starch reagents. Reagents for enhanced oil recovery and stabilization of working solutions for drilling, completion and repair of wells on the basis of hydroxyethyl cellulose brand of Sulphacell. Considered colmatant series Polycell CF for building wells in permeable rocks with low formation pressure, carrying out repair work and jamming. Glital and Polytal integral-action reagents which provide a borehole stability, preservation of productive formations permeability, reduction of filtration, improvement of lubrication and antiwear properties of drilling tools pulling and sticking, are discredited.

Keywords: drilling fluids; mineralized solutions; carboxymethyl cellulose; polyanionic cellulose; carboxymethyl starch; modified starch; hydroxyethyl cellulose; reagents-colmatants Polycell CF; integral-action reagents Glital and Polytal

**О**рганизованное в 1995 г. закрытое акционерное общество «Полицелл» на базе отдела эфиров целлюлозы НПО «Полимерсинтез» в настоящее время является одним из ведущих производителей эфиров целлюлозы и крахмала и других реагентов для нефте- и газодобывающей отрасли. Ассортимент его продукции включает

широкий спектр экологически безопасных, высокоэффективных химических реагентов для строительства и ремонта скважин и повышения нефтеотдачи пластов.

Наше предприятие начиналось с производства простых эфиров целлюлозы и крахмала для нужд широкого спектра потребителей: нефтегазового сектора, строительства, производства СМС и др. Постепенно мы вышли на специализированное производство химических реагентов для бурения и повышения нефтеотдачи пластов. С этой целью расширили линейку продукции – начали производить буровые смазки, кольматанты для борьбы с поглощениями и др. Это позволило расширить круг потребителей – нефтегазовых добывающих и сервисных компаний. Причем среди этих компаний есть и зарубежные лидеры сегодняшнего мирового бурового и сервисного рынка. Широкое применение наших







продуктов является весомым вкладом в политику импортозамещения.

ЗАО «Полицелл» осуществляет комплексный подход с целью удовлетворения нужд заказчика в качественной буровой химии.

**Буровые реагенты ЗАО «Полицелл»:**

- Регуляторы вязкости
- Регуляторы фильтрации
- Реагенты, применяемые в технологиях повышения нефтеотдачи

- Кольматанты

- Смазочные добавки

**1. Эфиры целлюлозы:**

**Полицелл КМЦ (карбоксиметилцеллюлоза)**

- Регулятор вязкости буровых растворов
- Понижитель фильтрации

**Полицелл ПАЦ:**

- Стабилизатор и защитный коллоид любых типов буровых растворов на водной основе

- Эффективный понизитель фильтрации

ЗАО «Полицелл» выпускает технические марки карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) со степенью замещения 0,8 – 0,9 и технические марки полианионной целлюлозы (Na-ПАЦ) со степенью замещения  $\geq 0,90$ . В ЗАО «Полицелл» реализован твердофазный способ получения карбоксиметилированных продуктов на установках непрерывного и периодического действия. Высоковязкие марки КМЦ и ПАЦ выпускаются на смеси древесной и хлопковой целлюлозы. Возможности традиционных марок КМЦ-9Н, КМЦ-9С и КМЦ-9В хорошо известны (табл. 1).

Среди реагентов марки КМЦ следует отметить реагент с повышенной термостойкостью – Полицелл КМЦ-ТС, который позволяет повысить термостойкость глиносодержащих буровых растворов до 180 °С при сохранении оптимальных реологических и фильтрационных свойств раствора (табл.1).

В последнее время наиболее востребованы технические марки полианионной целлюлозы ПАЦ-Н, ПАЦ-С, ПАЦ-В, имеющие улучшенные характеристики по фильтрации, солестойкости и устойчивости при повышенных температурах. Реагенты ПАЦ – стабилизаторы и защитные коллоиды любых типов буровых растворов на водной основе, эффективны при содержании NaCl и KCl до насыщения, обладают повышенной устойчивостью к агрессии солей Са и Mg, могут быть использованы в безглинистых буровых растворах [1]. Реагенты ПАЦ обеспечивают стабилизацию стенок скважин при бурении в глинистых сланцах. Характеристики реагентов Полицелл ПАЦ представлены в табл. 2. В настоящее время нами выпускается реагент ПАЦ-Н1 с содержанием основного вещества  $\geq 80$  %. Реагент – эффективный понизитель фильтрации в пресных и минерализованных средах.

**2. Крахмальные реагенты:**

- Полицелл КМК (карбоксиметилкрахмал)
- Экструзионные (набухающие) крахмалы – Полицелл ФКР, Полицелл МЭК

ЗАО «Полицелл» выпускает широкий круг крахмальных модифицированных реагентов. Мы не производим реагенты на основе нативных крахмалов, требующих особых условий приготовления бурового

Табл. 1. Технические показатели Полицелл КМЦ

Наименование показателя	Полицелл КМЦ-9			Полицелл КМЦ-ТС
	Н	С	В	
Массовая доля воды	$\leq 10$			$\leq 12$
Степень замещения	0,8 – 0,9			0,75 – 0,9
Динамическая вязкость по Хепплеру водного раствора с массовой долей абсолютно сухого вещества 2 %, мПас (25 °С)	10 – 40	40 – 100	$\geq 100$	$\geq 25$
Степень полимеризации	$\geq 350$	$\geq 500$	$\geq 700$	
Термостойкость, °С	120		130	180

Табл. 2. Технические показатели Полицелл ПАЦ

Наименование показателя	Норма		
	ПАЦ-Н	ПАЦ-С	ПАЦ-В
Массовая доля воды, %.	$\leq 10$		
Степень замещения по карбоксиметильным группам	0,90 – 1,10		
Динамическая вязкость водного раствора с массовой долей абсолютно сухого вещества 2 %, мПас по Хепплеру (25 °С):	$\leq 40$	40 – 200	$\geq 200$
	$\leq 170$	170 – 600	$\geq 600$
Термостойкость, °С	130		140

ЗАО «Полицелл» выпускает широкий круг крахмальных модифицированных реагентов. Мы не производим реагенты на основе нативных крахмалов, требующих особых условий приготовления бурового раствора (стадии клейстеризации). Они растворимы в водных растворах при обычной температуре без добавления специальных реагентов. Все крахмальные реагенты стабилизированы биоцидными добавками, предотвращающими биоразложение реагентов в буровых растворах.

раствора (стадии клейстеризации). Они растворимы в водных растворах при обычной температуре без добавления специальных реагентов. Все крахмальные реагенты стабилизированы биоцидными добавками, предотвращающими биоразложение реагентов в буровых растворах.

ЗАО «Полицелл» выпускает карбоксиметилированный крахмал марки КМК-БУР с содержанием основного вещества 60 – 80 %. Реагент хорошо растворяется в холодной воде с образованием стабильных гелей различной вязкости. Полицелл КМК-БУР обеспечивает поддержание низких значений фильтрации как пресных, так и соленасыщенных буровых растворов; сни-



Табл. 3. Технические характеристики реагентов марки КМК-БУР

Наименование показателей	КМК-БУР 1		КМК-БУР 2
	марка Н	марка В	
Содержание воды, %, не более	10		
Вязкость по Хепплеру 4 % водного геля (25 °С), мПас	30 – 300	≥ 300	≥ 30
Вязкость по Брукфильду 4 % водного геля (25 °С), мПас	100 – 400	≥ 400	≥ 100
Показатель рН 1% водного раствора	≥ 10		≥ 10
Статическая фильтрация бурового глинистого NaCl насыщенного раствора, содержащего 1% КМК-БУР, см <sup>3</sup>	≤ 10	–	≤ 15
Термостойкость, °С	120		130

Табл. 4. Технические характеристики Полицелл МЭК

Наименование показателей	Полицелл МЭК-С	Полицелл МЭК-В
Массовая доля воды, %, не более	10	
Показатели для безглинистого бурового раствора на основе аналога пластовой воды состава: NaCl – 14,61 %, KCl – 2,95 %, CaCl <sub>2</sub> – 2,64 %, плотностью 1,15 г/см <sup>3</sup> , обработанного 3 %-ным Полицелл МЭК:		
Условная вязкость (по ВБР), с	30 – 60	50 – 100
Показатель фильтрации, см <sup>3</sup>	4 – 6	4 – 6

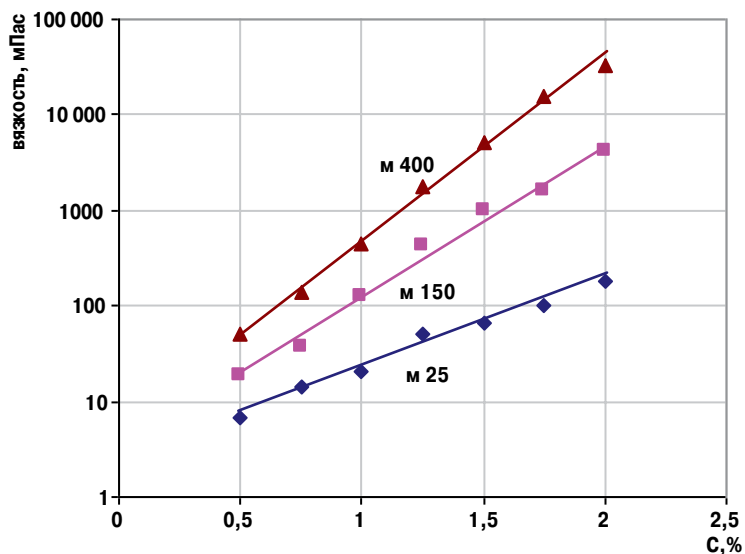


Рис. 1 Динамическая вязкость по Хепплеру водных растворов реагента Сульфацилл

жение фильтрации безглинистых буровых растворов на основе биополимерных реагентов; использование в «незагрязняющих» буровых растворах для вскрытия продуктивных пластов и в жидкостях для заканчивания скважин. Реагент КМК-БУР 1Н по эффективности действия на фильтрационные свойства буровых растворов идентичен лучшим зарубежным аналогам. Реагент КМК-БУР 2 эффективно работает в высокоминерализованных буровых растворах. Характеристики основных марок КМК-БУР представлены в табл. 3.

Другой класс крахмальных реагентов, выпускаемых ЗАО «Полицелл», — набухающие крахмалы, получаемые по экструзионной технологии. Одним из самых

В ЗАО «Полицелл» выпускается реагент Сульфацилл (гидроксиэтилцеллюлоза) различных марок – растворимый в воде простой эфир целлюлозы неионного характера. Многолетний опыт применения на месторождениях ОАО «Газпром», ОАО «Татнефть» и других компаний топливно-энергетического комплекса показал высокую эффективность реагента, как в обычных условиях, так и в условиях повышенных температур и полиминеральной агрессии.

эффективных экструзионных крахмалов является реагент Полицелл ФКР. Он является эффективным понизителем фильтрации минерализованных глинистых и безглинистых буровых растворов; устойчив к Са и Mg-агрессии; может быть использован в ингибированных KCl-содержащих буровых растворах; обладает низкой загущающей способностью.

В ЗАО «Полицелл» разработана серия комплексных структурообразователей на основе смеси водорастворимых полимеров и модифицированных крахмальных реагентов, в частности Полицелл МЭК. Реагенты предназначены для бурения нефтяных и газовых скважин, в том числе наклонно-направленных и горизонтальных с использованием пресных и минерализованных растворов, обеспечивают низкие значения параметра фильтрации; обеспечивают стабильность реологических параметров буровых растворов; могут использоваться для пресных, соленых и сильноминерализованных буровых растворов, в том числе содержащих ионы K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup>; эффективны в безглинистых буровых растворах. Характеристики буровых растворов на основе реагентов Полицелл МЭК представлены в табл. 4.

### 3. Гидроксиэтилцеллюлоза – Сульфацилл:

- Повышение нефтеотдачи пластов
- Стабилизация рабочих растворов при бурении, заканчивании и ремонте скважин

В ЗАО «Полицелл» выпускается реагент Сульфацилл (гидроксиэтилцеллюлоза) различных марок – растворимый в воде простой эфир целлюлозы неионного характера. Многолетний опыт применения на месторождениях ОАО «Газпром», ОАО «Татнефть» и других компаний топливно-энергетического комплекса показал высокую эффективность реагента, как в обычных условиях, так и в условиях повышенных температур и полиминеральной агрессии. На основе гидроксиэтилцеллюлозы разработаны специальные марки для нефте- и газодобывающей промышленности: Сульфацилл для цементирования скважин и Сульфацилл для повышения нефтеотдачи пластов. Реологические характеристики водных растворов Сульфацилл разных марок представлены на рис. 1.

#### 4. Кольматанты Полицелл ЦФ:

- Строительство скважин в проницаемых горных породах с низким пластовым давлением
- Временное блокирование продуктивных пластов
- Ремонтно-восстановительные работы в эксплуатируемых скважинах
- Глушение скважин

ЗАО «Полицелл» выпускает композиционные реагенты – кольматанты и смазочные реагенты [2]. Кольматанты серии Полицелл ЦФ специально разработаны для обработки буровых растворов с целью предотвращения или устранения проблем, связанных с бурением в условиях поглощения, в частности для ликвидации потерь бурового раствора при вскрытии высокопроницаемых горных пород в условиях низких пластовых давлений. Традиционные марки – Полицелл ЦФ-1 и Полицелл ЦФГ. Реагенты представляют собой полидисперсные композиционные составы на основе природных материалов, включающих в себя лигноцеллюлозные комплексы, водонабухающие природные и синтетические полимеры, неорганические модификаторы, обеспечивают широкий интервал размеров закупоривающих частиц от нескольких микрон до нескольких миллиметров. Реагент Полицелл ЦФГ отличается наличием закупоривающих частиц различной природы и повышенным содержанием частиц более крупного размера. Разработана и производится в промышленном масштабе зимняя марка реагентов ЦФ-1 и ЦФГ с пониженным содержанием влаги, позволяющая проводить работы с данными кольматантами в зимнее время. Нами выпускается реагент-кольматант марки Полицелл ЦФЦ на целлюлозной основе. Преобладающий размер частиц 40 – 200 мкм. Благодаря своим микронным размерам частицы реагента обладают способностью проникать в пустоты, имеющиеся в породах, и закупоривать их. При этом на стенках скважины образуется глинистая корка, препятствующая проникновению бурового раствора и его фильтрата в породу.

На рис. 2 представлена качественная картина распределения кольматирующих частиц по размерам для кольматантов различного типа по данным мокрого ситового анализа.

В ЗАО «Полицелл» ведутся работы по расширению ассортимента реагентов-кольматантов. Разработаны новые марки для ликвидации поглощений в трещиноватых коллекторах. В отличие от традиционных, это комплексные кольматанты на основе волокнистых, чешуйчатых и полиминеральных материалов. Реагенты выпускаются под маркой Полицелл ЦФ-3, Полицелл ЦФ-5, Полицелл ЦФ-10. Кольматанты на основе слюдяных наполнителей марки Полицелл ЦФС предназначены для профилактики и ликвидации поглощений бурового раствора, обеспечивают упрочненное заполнение пор, трещин и каверн. Представляет интерес кольматант, выпускаемый под маркой Полицелл ЦФЦ-1, на основе распущенных в воде недробленых целлюлозных волокон, образующих в буровом растворе агрегированные частицы размером до 10 мм.

#### 5. Смазочные добавки для буровых растворов:

- Глитал
- Политал

ЗАО «Полицелл» выпускает реагенты комплексного действия Глитал и Политал, получаемые на основе

## XXII Международная научно-практическая конференция

**«Реагенты и материалы для строительства, эксплуатации и ремонта нефтяных, газовых и газоконденсатных скважин: производство, свойства и опыт применения. Экологические аспекты нефтегазового комплекса»**

**5–8 июня 2018 г. Суздаль**

#### Тематика конференции

- реагенты для буровых растворов на водной основе и их применение в процессах эксплуатации нефтяных и газовых скважин
- реагенты и материалы для приготовления и химической обработки технологических жидкостей при бурении, заканчивании и освоении нефтяных, газоконденсатных и газовых скважин
- реагенты и технологии их применения в процессе повышения нефтеотдачи пластов, интенсификации добычи нефти
- новые материалы и технологии при креплении и цементировании скважин
- опыт и новые достижения в области технологических жидкостей, применяемых при зарезке боковых стволов
- ремонтно-изоляционные работы в нефтяных, газоконденсатных и газовых скважинах: методики, оборудование, составы
- современные методы исследования скважин и пластов
- экологические аспекты применения различных химических реагентов и материалов при строительстве и эксплуатации нефтяных, газоконденсатных и газовых скважин
- экономические и организационные аспекты применения химических реагентов и материалов при осуществлении сервисных работ

#### Организаторы

- Группа компаний «Полицелл»
- «Национальный буровой сервис»
- «Спецбурматериалы»

#### Участники конференции

ведущие специалисты российских и иностранных компаний, буровые и нефтегазодобывающие предприятия, профильные НИИ, ВУЗы, испытательные центры и лаборатории

#### По вопросам участия обращаться:

г. Владимир, ул. Б. Нижегородская, 77  
Тел/факс +7 (4922) 35-50-01, 32-29-02, 21-55-83  
marketing@polycell.ru | info@polycell.ru | www.polycell.ru

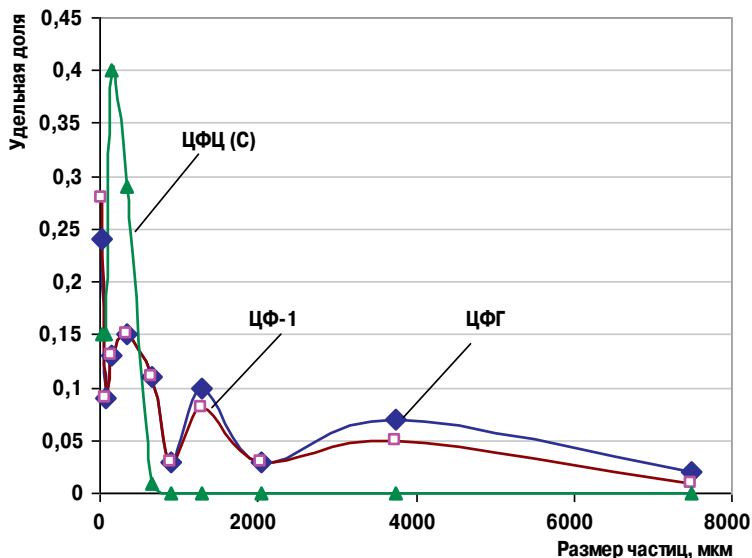


Рис. 2. Характер распределения по размерам закупоривающих частиц в кольматах серии ЦФ.

ЗАО «Полицелл» выпускает реагенты комплексного действия Глитал и Политал, получаемые на основе побочных продуктов сульфатно-целлюлозного производства и полиалкиленгликолей различных типов, с помощью которых обеспечиваются стабильность ствола скважины, сохранение проницаемости продуктивных пластов, снижение фильтрации, повышение смазочных, противоизносных и ингибирующих свойств буровых растворов, снижение опасности затяжек и прихватов бурового инструмента.

побочных продуктов сульфатно-целлюлозного производства и полиалкиленгликолей различных типов, с помощью которых обеспечивается стабильность ствола скважины, сохранение проницаемости продуктивных пластов, снижение фильтрации, повышение смазочных, противоизносных и ингибирующих свойств буровых растворов, снижение опасности затяжек и прихватов бурового инструмента.

Глитал – композиция на основе частично омыленных природных высших кислот и полиалкиленгликолей; предназначена для использования в качестве высокоэффективной смазочной добавки в пресных и маломинерализованных буровых растворах. Реагент обеспечивает снижение коэффициента трения на поверхности раздела сталь/сталь до 0,04; снижения коэффициента трения на поверхности раздела сталь/фильтрационная корка до 0,3; улучшение фильтрационных, реологических и ингибирующих свойств; вскрытие продуктивных зон без нарушения естественной проницаемости коллектора.



Политал – композиция природных высших жирных кислот и полиалкиленгликолей, обеспечивает снижение коэффициента трения на поверхности раздела сталь/сталь до 0,1; снижение коэффициента трения на поверхности раздела сталь/фильтрационная корка до 0,4. Высокая концентрация полиалкиленгликолей в реагенте обеспечивает, в частности: предотвращение налипания разбуриваемой породы на долото за счет смачивания металлических поверхностей гидрофобным покрытием, стабильность ствола скважины и предотвращение набухания и разрушения глин и глинистых сланцев, сохранение проницаемости продуктивных пластов, снижение фильтрации, повышение смазочных и противоизносных свойств буровых растворов, уменьшение крутящего момента на трубах и гидравлических сопротивлений, гидрофобизацию призабойной зоны и выбуренной породы.

### Литература

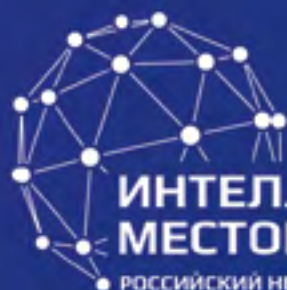
1. Смирнов С.И., Гальцева О.В., Кряжев В.Н., Карлович С.В., Крюков С.В. Эффективность реагентов КМЦ и ПАЦ в буровых растворах различной степени минерализации // Нефть. Газ. Новации. 2016. № 9. С. 33 – 37.
2. Смирнов С.И., Карлович С.В., Кряжев В.Н., Крюков С.В. Композиционные реагенты ЗАО «Полицелл» для нефтегазового сектора // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. 2017. № 8. С. 28 – 31.

### Referency

1. Smirnov S.I., Gal'tseva O.V., Kryazhev V.N., Karlovich S.V., Kryukov S.V. Effektivnost' reagentov KMTS i PATS v burovykh rastvorakh razlichnoy stepeni mineralizatsii [Efficiency of KMC and PAC reagents in drilling muds of different degrees of mineralization]. *Neft. Gas. Innovations* [Nef. Gas. Innovations], 2016, no. 9, pp. 33–37.
2. Smirnov S.I., Karlovich S.V., Kryazhev V.N., Kryukov S.V. Kompozitsionnyye reagenty ZAO «Politsell» dlya neftegazovogo sektora [Composite reagents «Polycell» CJSC for oil and gas sector]. *Stroitel'stvo neftyanykh i gazovykh skvazhin na sushe i na more* [Construction of oil and gas wells on the land and at the sea], 2017, no. 8, pp. 28–31. ■

**ENSO**

OIL & GAS SUMMITS



## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

РОССИЙСКИЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ IT САММИТ

29 МАРТА 2018  
[www.itsummit.org](http://www.itsummit.org)



РОССИЙСКИЙ  
НЕФТЕГАЗОВЫЙ  
САММИТ

НЕФТЕХИМИЯ  
И ГАЗОПЕРЕРАБОТКА

30 МАРТА 2018  
[www.petrosummit.org](http://www.petrosummit.org)

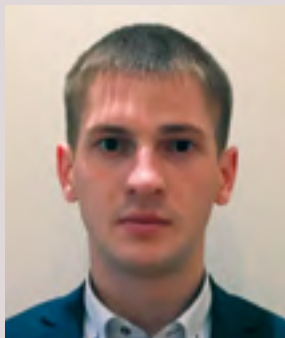


### Скидка для читателей журнала!

Позвоните по номерам 8 800 707 8149 (звонок бесплатный),  
8 812 648 6177 или напишите нам на почту [info@ensoenergy.org](mailto:info@ensoenergy.org).  
Назовите код: **burneft** и получите скидку 10% на одно из мероприятий 2018 года.



# Обработка призабойной зоны ствола скважины при заканчивании открытым забоем брейкерным составом EZY-FLOW



**М.С. ТЕРЕЩУК,**  
менеджер по развитию  
бизнеса  
mtereshchuk@akros-llc.com

ООО «АКРОС»



**П.М. НИКИТИН,**  
старший менеджер отдела  
заканчивания  
pnnikitin@ceptr.rosneft.ru

ООО «РН-ЦЭПИТР»

**M. TERESHCHUK, «AKROS» LLC**  
**P. NIKITIN, «РН-ЦЭПИТР» LLC**



*В настоящее время для бурения скважин большинства месторождений широкое применение нашли биополимерные промывочные жидкости, включающие в состав структурообразователь (биополимер), регулятор водоотдачи (крахмал), кольматанты различного фракционного состава (мел), выполняющие ряд требований при строительстве скважин, в частности – формирование прочной непроницаемой фильтрационной корки. Но в процессе вывода скважины в эксплуатацию наличие фильтрационной корки в открытом стволе, ее кольматации являются одной из причин ускорения снижения продуктивности скважины.*

*Ввиду вышесказанного, специалистами нефтесервисной компании ООО «АКРОС» было принято решение о разработке в собственной лаборатории буровых растворов и технологических жидкостей комплексного брейкерного состава для удаления фильтрационной корки после бурения биополимерными растворами.*

Ключевые слова: обработка призабойной зоны, ствол скважины, брейкерный состав, разрушение фильтрационной корки

## TREATMENT OF THE WELLBORE BOTTOMHOLE ZONE UPON COMPLETION WITH AN OPEN BOTTOMHOLE BREAKER TRAIN EZY-FLOW

At present, biopolymeric washing liquids are widely used for drilling wells in most fields, including a structure-forming agent (biopolymer), a fluid loss regulator (starch), colmatants of different fractional composition (chalk), fulfilling a number of requirements for well construction, in particular, the formation of a strong impermeable filter cake. But in the process of putting the well into operation, the presence of a filter cake in the open trunk, its colmatation, is one of the reasons for accelerating the decline in the productivity of the well.

In view of the above, specialists of the oil service company «AKROS» LLC decided to develop a complex breaker composition in their own laboratory for drilling fluids and process fluids to remove the filter cake after drilling with biopolymer solutions.

Keywords: bottomhole zone treatment, wellbore, breaker composition, destruction of the filter cake

**К**ритериями подбора брейкерной системы были:

- разрушение фильтрационной корки (механический скелет представлен кислоторастворимым кольматантом, структурная связка – крахмальным реагентом);
- совместимость со всеми технологическими жидкостями и пластовыми флюидами;
- отсрочка реакции в интервале диапазона времени от 4 до 24 часов (генерация брейкерного состава должна происходить непосредственно в интервале установки);
- отсутствие негативного влияния на матрицу породы;
- низкая коррозионная активность;

С целью определения эффективности брейкерного состава, соответствующего поставленным задачам и критериям, были проведены лабораторные исследования различных комплексов, позволяющие деструктурировать фильтрационную корку. По итогам лабораторных исследований лишь один состав соответствовал всем поставленным критериям.

Нефтесервисной компанией «АКРОС» разработан и протестирован продукт, позволяющий решать задачи по очистке ПЗП от остатков бурения, с целью увеличения продуктивности скважин. Состав был успешно протестирован в исследовательской лаборатории буровых растворов.

- работа состава в интервале пластовых температур 18 – 110 градусов;
- водородный показатель первоначального состава не ниже 4.

С целью определения эффективности брейкерного состава, соответствующего поставленным задачам и критериям, были проведены лабораторные исследования различных комплексов, позволяющие деструктурировать фильтрационную корку. На этапе подбора было протестировано 12 систем разрушителей фильтрационной корки с различными комплексными составляющими. По итогам лабораторных исследований лишь один состав соответствовал всем поставленным критериям. В качестве компонентов брейкерного состава были использованы реагенты (табл.).

### МЕТОДИКА ТЕСТИРОВАНИЯ

Тестирование брейкерной системы EZY-FLOW проводилось на предмет разрушения фильтрационной корки, сформированной на биополимерном буровом растворе компании ООО «АКРОС».

Приготовление бурового раствора велось исходя из стандартных концентраций, используемых на реальных проектах при бурении продуктивного интервала; в качестве имитации загрязнителя (твердой фазы) использовали бентонитовый порошок.

На вид – прозрачная жидкость без резкого запаха (рис.1). Замер pH на момент приготовления состава имеет преимущественно нейтральную среду, 6 – 6,5.

Для определения эффективности брейкерного состава использовались керамические диски размером 20 мкм.

На фильтр-прессе высокого давления и высокой температуры были сформированы фильтрационные корки на образце бурового раствора в течении 30 мин при температуре 85 °С на керамическом диске по каталогу OFITE 20 мкм (рис. 2).

Керамический диск со сформированной фильтрационной коркой погружается в стеклянный сосуд с брейкерным составом EZY-FLOW, после чего готовый к реагированию образец помещается в термопечь с температурой 80, 95, 110 градусов, а также при комнатной температуре.

Тестирование на предмет деструкции крахмала и карбоната кальция проводилось после 24 часов нахождения керамического диска в брейкерном составе.

Тестирование на предмет деструкции крахмала осуществлялось путем нанесения раствора йода (5 %) на фильтрационную корку. При взаимодействии

Табл. Реагенты, использованные в качестве компонентов брейкерного состава

Состав	Описание	Назначение
EZY-SOLV FA	Прекурсор	Генератор слабоорганической кислоты
EZY-BUF	Буфер pH	Контроль скорости реакции
EZY-SURF	Неионогенный ПАВ	Повышение проникновения состава в структуру фильтрационной корки
EZY-ZYM	Энзим	Разрушение крахмала

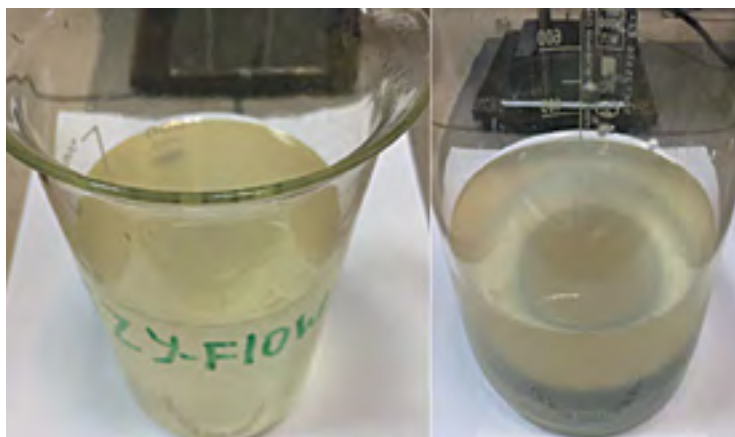


Рис. 1. Брейкерный состав EZY-FLOW

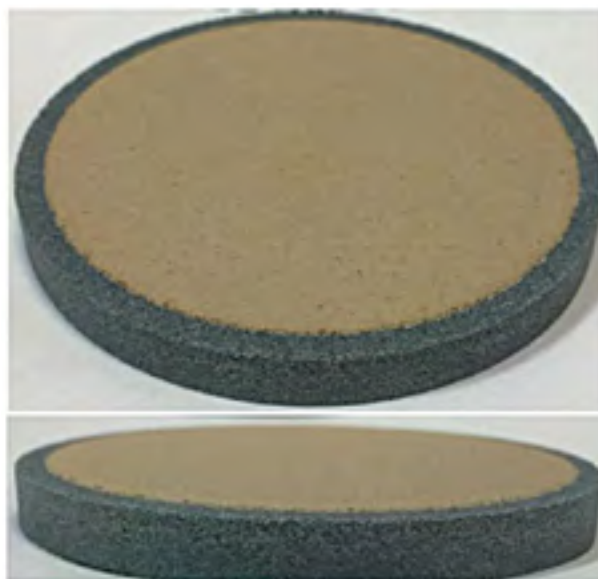


Рис. 2. Фильтрационная корка

с крахмалом раствор йода дает изменение окраски на ярко-синий цвет.

Тестирование на предмет деструкции карбоната кальция осуществлялось путем нанесения соляной кислоты (15 %). В случае присутствия карбоната кальция реакция протекает с выделением пузырьков газа (рис. 3).

Кислотогенерирующий состав EZY-FLOW на этапе лабораторных исследований показал наилучшую результативность, а именно:

1. Фильтрационная корка, сформированная на биополимерном буровом растворе, была разрушена на 99 %;




Наименование образца	фото	Описание
Реакция в течение 24 часов		<p>1. Реакции в течение 3 часов не наблюдалось, выделение пузырьков начало происходить через 3 часа, бурная реакция через 4 часа.</p> <p>2. Тестирование на определение карбоната кальция показало его отсутствие в фильтрационной корке.</p> <p>3. Тестирование на определение наличия крахмала показало его отсутствие в фильтрационной корке. Цвет реакции – светло-коричневый.</p> <p>4. Визуально наблюдение показало разрушение фильтрационной корки на 95 %.</p>

Рис. 3. Результат тестирования

2. Состав имеет возможность регулировки начала реакции в диапазоне времени от 4 до 24 часов, при этом, в отличие от других систем-деструкторов фильтрационной корки, регулировка начала и завершения реакции возможна в различных и независимых между собой временных интервалах;

3. Коррозионная активность состава соответствует общепромышленным стандартам и не превышает 0,12 мм/год;

4. Водородный показатель начального состава 6 – 6,5;

5. Состав показал инертность к различным технологическим жидкостям, а также к пластовой воде и нефти.

#### Выводы

Нефтесервисной компанией «АКРОС» разработан и протестирован продукт, позволяющий решать задачи по очистке ПЗП от остатков бурения, с целью увеличения продуктивности скважин.

Состав был успешно протестирован в исследовательской лаборатории буровых растворов в ООО «СамараНИПИнефть» (ПАО «НК «Роснефть»), в исследовательской лаборатории ОАО «Сургутнефтегаз» (НГДУ «Федоровскнефть»), в лаборатории буровых и тампонажных растворов ООО «Газпромнефть» (ООО «Гипротюменнефтегаз», ООО «Газпромнефть-НТЦ», ООО «Газпромнефть-Шельф») и рекомендован к применению. ■

## К 85-летию Куксова Анатолия Кононовича



11 марта 2018 г. исполняется 85 лет Куксову Анатолию Кононовичу. Доктор технических наук, профессор, изобретатель СССР и заслуженный изобретатель РСФСР, лауреат премии Совета Министров СССР прошел интересный и яркий трудовой путь от бурильщика Октябрьской конторы бурения в объединении «Грознефть» до первого заместителя генерального директора НПО «Бурение». Свою научную деятельность он посвятил совершенствованию комплексных технологий закачивания скважин, является автором более восьмидесяти изобретений.

Анатолий Кононович увлекается исторической литературой, путешествует, занимается спортом, садоводством, пишет историю рода, а также значительную часть времени посвящает своей большой семье – 2 сыновьям, 4 внукам, 3 правнукам.

От лица семьи, друзей, редакции журнала и буровиков со всех континентов поздравляем юбиляра и желаем ему сибирского здоровья, благополучия дома и неиссякаемой творческой энергии!



# ИННОВАЦИОННОЕ ПАРТНЁРСТВО

ПРОЕКТ РАЗВИТИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ УНИКАЛЬНЫХ РАЗРАБОТОК И ИЗОБРЕТЕНИЙ



## ВЫ ХОТИТЕ ВОПЛОТИТЬ СВОИ ИДЕИ ИЛИ РАЗРАБОТКИ В ЖИЗНЬ?

Вы являетесь автором уникального технологического решения в нефтегазовой отрасли? Вам необходима платформа для вывода технологии на промышленный уровень?

## ПРЕДЛАГАЕМ ВАМ СТАТЬ НАШИМ ПАРТНЁРОМ

Нефтесервисная компания «АКРОС» осуществляет поддержку инновационных проектов и разработок от инвестирования до вывода решений на промышленное использование.

**НАПРАВЬТЕ  
ВАШЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ**



[www.akros-llc.com](http://www.akros-llc.com)  
Раздел «Инновационное партнёрство»





**НОВЫЙ** отель категории 4 звезды. Удобно расположен в получасе езды от аэропортов «Внуково» и «Домодедово», 2 минуты от станции метро «Теплый стан» и недалеко от крупнейших выставочных площадок Москвы «Крокус Экспо» и «Экспоцентр».



### К услугам гостей

387 комфортных номеров, оснащенных плазменной панелью, кондиционером, электронным сейфом, плотными шторами и кроватью с мягкими матрасами для хорошего сна.

В ванных комнатах высококачественный набор индивидуальной косметики, халат и тапочки. В стоимость номера также включен завтрак «Шведский стол».

### Конгресс-центр

*Площадь залов от 160 до 1850 кв. м, от 20 до 1500 персон.*



#### Три конференц-зала

«Александровский», «Николаевский» и «Петровский»

оснащены современным оборудованием для проведения мероприятий под ключ.



В стоимость входит:

флип-чарт, экран, мультимедийный проектор, канцелярские принадлежности, вода. Возможность выбора как пакетных, так и индивидуальных предложений.

#### Два отдельных банкетных зала

«Монарх» (1850 кв. м) и «Империя» (1550 кв. м)



- Профессиональное аудио/видео оборудование, мобильная сцена, праздничное оформление залов.
- Размещение банкетом до 500 персон, фуршетом до 1500 персон.





117574, Москва,  
Новоясеневский проспект, д. 1-Б, корп. 1  
Отдел продаж: +7 (495) 987-40-00  
res@princeparkhotel.ru  
www.princeparkhotel.ru





# Принципы ингибирования и ранжирование ингибирующих растворов



**Б.А. РАСТЕГАЕВ,**  
к.т.н., старший научный  
сотрудник, научный  
консультант  
b.rastegaev@himprom-group.ru

**В.В. МИНИБАЕВ,**  
к.т.н., генеральный директор

**А.В. УЛЬШИН,**  
начальник технологического  
отдела

**И.В. ПАНОВ,**  
заведующий научно-  
исследовательским центром

**Р.О. КОЖЕВНИКОВ,**  
заместитель начальника отдела  
буровых растворов

ООО «Химпром»

**B. RASTEGAEV,  
V. MINIBAEV,  
A. ULSHIN,  
I. PANOV,  
R. KOZHEVNIKOV,**  
«Himprom» LLC



*Проблемы устойчивости глинистых отложений в частности, методов ингибирования их гидратации, и по сей день остаются одним из актуальнейших направлений исследований. Авторами статьи высказаны некоторые предположения о факторах устойчивости аргиллитовых глин, анонсированы направления дальнейших исследований и приведены данные о собственных разработках в области ингибирования, в частности, охарактеризована новая линейка органических ингибиторов марки «Ингидол».*

Ключевые слова: устойчивость, ингибирование, геомеханические характеристики, аргиллиты, минералогия, буровые растворы, массообмен

## PRINCIPLES OF INHIBITION AND RANKING OF INHIBITORY SOLUTIONS

Stability problems in clay deposits, in particular methods of inhibiting their hydration, and to this day remains one of the most important areas of research. The authors of the article make some assumptions about the factors of stability of argillite clays, announced the direction of further research and given data on their own developments in the field of inhibition, in particular, characterized by a new line of organic inhibitors brand «Ingidol».

Keywords: stability, inhibition, geomechanical characteristics, argillites, mineralogy, drilling muds, mass exchange

**Р**ост объемов бурения пологих и горизонтальных скважин обозначил более жесткие требования к технологии их бурения. Для оценки устойчивости глинистых пород на стенках скважины следует суммировать показатели, характеризующие различные процессы при взаимодействии с буровым раствором. Градиент давления, обеспечивающий устойчивость пород, представлен в виде суммы градиентов давлений: горизонтальной составляющей геостатического (бокового распора), тектонического, порового, гидратации фильтратом бурового раствора, осмотического контактирующих сред (водной фазы бурового раствора и поровой воды). Это позволяет определить оптимальную плотность промывочной

жидкости, гидростатическое давление которой компенсирует давление пород и насыщающих их флюидов [1, 2, 3].

Не менее важны процессы изученности (не изученности) геомеханических характеристик месторождения, оказывающих существенное влияние на устойчивость горных пород в процессе их вскрытия бурением. Особенно это важно при бурении горизонтальных скважин, где вопросы обеспечения противодействия на стенки скважины и сегодня еще изучены недостаточно [4].

Увеличение плотности промывочной жидкости до величины, эквивалентной коэффициенту аномальности порового давления и напряжений, действующих в массиве горных пород, а также ингибирование раствора позволяют стабилизи-

### НАША СПРАВКА

*Компания «Химпром» основана в 2003 г. Основными видами деятельности являются разработка, производство, поставки химических реагентов для бурения и ремонт скважин, а также принципиально новое направление – оказание услуг по физико-химическим исследованиям и аудиту буровых растворов. Квалифицированный персонал, собственные производственные мощности, аккредитованная лаборатория, складские помещения и развитая логистика составляют основу динамичного развития компании. Научно-исследовательский центр компании «Химпром» оснащен современным оборудованием, укомплектован высококвалифицированными специалистами, проводящими исследования, соответствующие российским и зарубежным стандартам.*

УДК 622.244.44: 622.244.442

ровать приствольную зону, замедлив увлажнение глин и ослабление связей по плоскостям напластования слоистых образований, сократив область пластической деформации и сохранив область упругих деформаций (релаксации напряжений) в нетронутом массиве.

Ранее [5, 6] достаточно детально были представлены принципы ингибирования и связь увлажнения, плотности и минералогии глин и методология их оценки, а также достаточно представительный массив лабораторных и промысловых данных. В то же время для аргиллитов и алевролитов, анализируя напряженное состояние пород, необходимо учитывать кинематику разрыва по простиранию наиболее высоких касательных напряжений, что, в конечном счете, обуславливает активизацию их трещинообразования [7]. Особенно явно это проявляется, когда ствол становится наклонным, различие между основными напряжениями, действующими перпендикулярно поперечному сечению, увеличивается, т.е. возрастает напряжение сжатия вокруг ствола скважины.

Эти существенные различия физико-механических характеристик глинистых пород, отличающихся по структуре и минералогии, отмечены в ряде работ, например [8, 9]. Наиболее рельефно это выражается в реакции различных глинистых отложений на однотипные виды ингибирующих добавок. Хлорид калия – эксклюзивно лучший ингибитор для монтмориллонитовых глин, что определяется размерами его гидратированного катиона (7,6 Å) [10, 11], который свободно проникает в межплоскостные пространства монтмориллонита (9,6 Å), встраивается в гексагональные кольца (2,8 Å), а размер негидратированного  $K^+$  = 2,66 Å и прочно связывает элементарные пластинки между собой, предотвращая гидратацию и диспергирование. В случае аргиллитов (иллит, каолинит), представленных кристаллами типа мусковита (диоктадрическая слюда), межплоскостные расстояния составляют 7,2. Вероятно, что в этом случае преобладают процессы осмоса и поверхностной гидратации, и в этом ряду хлорид калия уступает другим солям [12, 13].

К сожалению, авторам не удалось найти источники, достаточно корректно подтверждающие настоящие соображения, а тем более собрать достоверную статистическую базу, что обусловлено не только многофакторностью как физико-химических, так и физико-механических процессов, обеспечивающих устойчивость глин. А лабораторные исследования устойчивости аргиллитов весьма условны ввиду сложности моделирования природной структуры этих отложений (и очевидным недостатком ядерного материала в России). Трещиноватость аргиллитов, теоретически предполагаемая в природных условиях всестороннего сжатия и реально получаемая в нормальных условиях, и ее влияние на устойчивость, на наш взгляд, есть предмет дальнейших исследований. Настоящей статьей мы анонсируем проведение серии исследований устойчивости аргиллитовых отложений, поскольку до 30 % осложнений в бурении связаны с неустойчивостью именно этого типа глин. В частности, сегодня шламы различного типа переданы нами на рентгенографические, минералогические исследования, а также определения влажности, плотности, химического состава. Считаем, что это, вкупе с компаундированием «таблеток» для исследований в разных режимах, поможет выявить закономерности массообменных процессов в присутствии ингибирующих

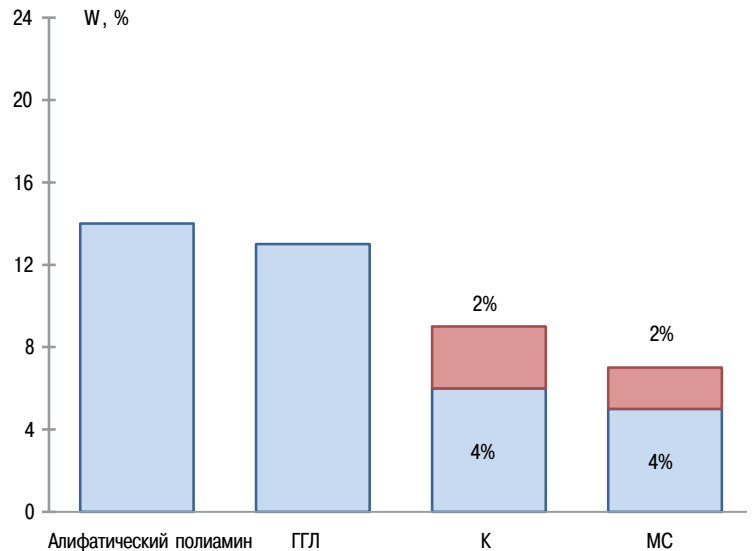


Рис. 1. Линейное набухание аргиллитов  
ГГЛ – Ингидол ГГЛ, К – консолидирующий, МС – морозостойкий

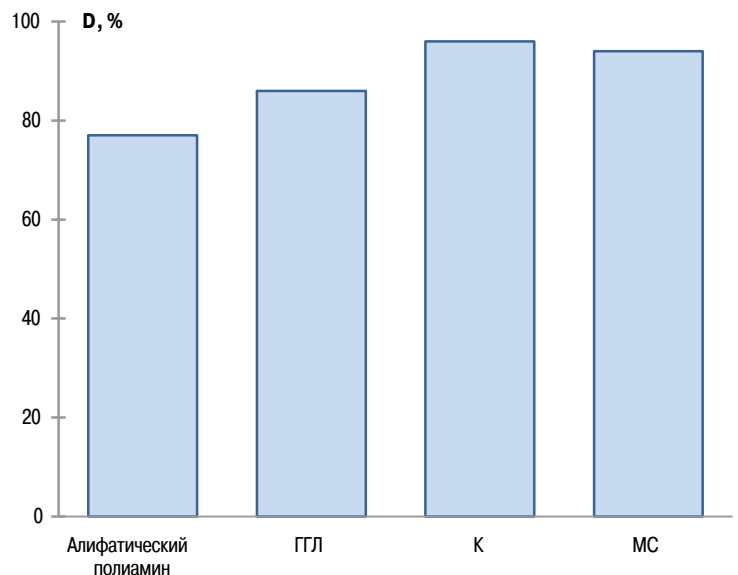


Рис. 2. Диспергация шлама аргиллита (Роллинг-тест)

добавок различной природы, найти надежные корреляции с прочностными характеристиками горного массива и ранжировать ингибиторы (в идеале по прогнозированию сроков устойчивости открытого ствола, аналогично расчётам по параметру  $P_d$ ) [14].

Однако, критерий истины, как известно – практика и неудивительно, что в последнее время для обеспечения устойчивости аргиллитов широкое распространение получили разного рода органические продукты, обеспечивающие антигидратационные свойства за счет поверхностных «обволакивающих» эффектов, а также осмоса (как правило, благодаря четвертичному аммонiu). Одним из эффективных решений для предупреждения осыпей аргиллитов и сланцев является применение ингибиторов на основе асфальтенов, гильсонитов природного происхождения, сульфированного асфальта, а также комбинации этих реагентов. Опыт работы отечественных и зарубежных нефтесервисных компаний показывает, что данные продукты хорошо за-



Табл. Свойства буровых растворов с добавками органических ингибиторов

Раствор	Параметры растворов								
	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\eta_{пл.}$ , мПа·с	$\tau_0$ , дПа	Gell, 1/10, дПа	pH	КТК-2, град	Ф, API, при 20 °С см <sup>3</sup>	Ф, НТНР, 90 °С см <sup>3</sup>	$P_0$ , см/час
Ал.ам.	1,20	15	154	51/62	9,4	3,0	4,5	21,9	3,2
ГГЛ	1,20	24	171	47/71	9,0	2,0	3,0	12,6	2,6
К	1,20	19	161	42/67	9,7	2,2	2,2	11,1	0,9
МС	1,20	18	155	38/66	9,1	2,4	2,5	13,0	1,0

Одним из эффективных решений для предупреждения осыпей аргиллитов и сланцев является применение ингибиторов на основе асфальтенов, гильсонитов природного происхождения, сульфированного асфальта, а также комбинации этих реагентов. Опыт работы отечественных и зарубежных нефтесервисных компаний показывает, что данные продукты хорошо зарекомендовали себя при бурении неустойчивых пород в различных регионах мира.

рекомендовали себя при бурении неустойчивых пород в различных регионах мира – США, Конго, Эквадоре, Мексике, Западной Сибири и других [15].

Естественно, что наряду с классическими продуктами, используемыми для ингибирования, мы тоже обратились к составам, содержащим различные органические композиты. Так, в ООО «Химпром» разработан ингибитор «Ингидол ГГЛ», представляющий собой многокомпонентный состав на основе асфальтенов (гильсонита, модифицированных битумов, композиции гликолей, производных жирных кислот и других компонентов).

В промышленных условиях указанный ингибитор был испытан при бурении скважин на месторождениях Республики Узбекистан (Сургиль, Чилькувар и Тайлак), Самарской области (Ново-Ключевское), Республики Татарстан (Бондюжское месторождение). Промысловые испытания на указанных и других площадях продолжаются и в настоящий момент. Сопоставление предварительных промысловых данных и лабораторных исследований позволило нам не только оценить продукт, но предложить заказчикам новую линейку ингибиторов ряда «Ингидол» с повышенными ингибирующими и консолидирующими характеристиками. На рис.1, 2 приведены данные исследований линейного расширения образцов из обвального аргиллитового шлама тиманского горизонта Самарской области и данные «роллинга-теста» того же шлама. Добавки ингибиторов-2 % (на рис.1 дополнительная зависимость от концентрации ингибитора). В качестве репера взят ингибитор алифатический полиамин, используемый при разбуривании Кошайских глин.

Как видно, модифицированные продукты обеспечивают существенное усиление ингибирующей способно-

сти растворов без видимого изменения технологических характеристик раствора (табл.), что надеемся подтвердить в ближайшее время в промысловых условиях.

### Литература

1. Свицкий С.Б. Прогнозирование горно-геологических условий проводки скважин соленосных и глинистых отложений с аномально высокими давлениями флюидов. Дисс. д. г-мн. н., Ставрополь, 2007.
2. Ибраев В.И. Прогнозирование напряженного состояния коллекторов и флюидопоров нефтегазовых залежей в Западной Сибири. Тюмень: ОАО «Тюменский дом печати», 2006.
3. Каневская Р.Д. Математическое моделирование разработки месторождений нефти и газа с применением гидравлического разрыва пласта. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 1999.
4. Растегев Б.А., Гнибидин В.Н., Ножкина О.В., Доровских И.В. Обеспечение устойчивости глинистых отложений в искривленных (горизонтальных) скважинах, 2014, М., SPE-171286-RU.
5. Кошелев В.Н., Гвоздь М.С., Растегев Б.А., Ульшин В.А., Фаткуллин Т.Г. Выбор раствора для разбуривания глинистых пород. // Бурение и нефть. 2015. № 9. С. 25–30.
6. Растегев Б.А. Современный подход к проектированию ингибирующих свойств буровых растворов для проводки скважин в сложных геолого-технических условиях // Территория Нефтегаз 2009. № 6, С. 14–17.
7. Жигульский С.В., Ротару А.В., Лукин С.В. и др. Прогноз критической напряженной трещиноватости на основе тектонофизического и геомеханического моделирования на примере рифейских трещиноватых карбонатных отложений месторождения Восточной Сибири // Нефтяное хозяйство. 2018. № 12. С. 24–27.
8. Хуббатов А.А. и др. К вопросу об устойчивости глинистых пород // Территория нефтегаз. 2014. № 5. С. 22–32.
9. Деминская Н.Г. Разработка технологии сохранения устойчивости литифицированных глин на основе регулируемой коагуляции, Автореферат дисс. к.т.н., Ухта, 2008.
10. Грим Р.Е. Минералогия глин, М. ИЛ, 1959, 453 с.
11. Пеньков А.И. Влияние полимеров на ингибирование глин // Нефтяное хозяйство, 1979, № 5, с. 24–25.
12. Грей Д.Р., Дарли Г.С. Состав и свойства буровых агентов. М.: Недра, 1985. 509 с.
13. Андресон Б.А. Разработка и внедрение физико-химических методов и технологических процессов повышения эффективности бурения и заканчивания скважин в сложных условиях: дисс. докт. техн. наук: 05.15.10 / НПО «Бурение». Краснодар, 1999. 539 с.
14. Кошелев В.Н. Научные и методические основы разработки и реализации технологии качественного вскрытия продуктивных пластов в различных геолого-технических условиях», дисс. докт.техн.наук., Краснодар, 2004.
15. Мелешко Е.Я., Билалов Р.Ф., Кожевников Р.О. Опыт применения ингибирующих композиций органического и неорганического типа // Материалы конференции НИТПО. Сентябрь, 2017 г.

### Referency

1. Svinitskiy S.B. *Prognozirovaniye gorno-geologicheskikh usloviy provodki skvazhin solenosnykh i glinistykh otlozheniyakh s anomal'no vysokimi davleniyami flyuidov. Diss. doct. g-mn. Nauk* [Forecasting of mining and geological conditions of wells conducting of saline and clay deposits with abnormally high pressures of fluids] Stavropol; 2007.

2. Ibrayev V.I. *Prognozirovaniye napryazhennogo sostoyaniya kollektorov i flyuidopporov neftegazovykh zalezhey v Zapadnoy Sibiri* [Forecasting the stressed state of reservoirs and fluids of oil and gas deposits in Western Siberia]. Tyumen' OAO «Tyumenskiy dom pechati» Publ., 2006.

3. Kanevskaya R.D. *Matematicheskoye modelirovaniye razrabotki mestorozhdeniy nefti i gaza s primeneniyyem gidravlicheskogo razryva plasta* [Mathematical modeling of development of oil and gas fields using hydraulic fracturing]. Moscow, OOO «Nedra-Biznestsentr», 1999.

4. Rastegayev B.A., Gnibidin V.N., Nozhkina O.V., Dorovskikh I.V. *Obespecheniye ustoychivosti glinistykh otlozheniy v iskrivlennykh (gorizontal'nykh) skvazhinakh* [Ensuring the stability of clay deposits in curved (horizontal) wells]. Moscow, 2014, SPE-171286-RU.

5. Koshelev V.N., Gvoz'd' M.S., Rastegayev B.A., Ul'shin V.A., Fatkullin T.G. *Vybor rastvora dlya razburivaniya glinistykh porod [The choice of a solution for drilling up clay rocks]. Bureniye i nef't'* [Drilling and oil], 2015, no. 9, pp. 25–30.

6. Rastegayev B.A. *Sovremennyy podkhod k proyektirovaniyu ingibiruyushchikh svoystv burovnykh rastvorov dlya provodki skvazhin v slozhnykh geologo-tekhnicheskikh usloviyakh* [A modern approach to designing the inhibitory properties of drilling fluids for drilling wells in complex geological and technical conditions]. *Territoriya Neftegaz* [Territoriya Neftegaz], 2009, no. 6, pp.14–17.

7. Zhigul'skiy S.V., Rotaru A.V., Lukin S.V. i dr. *Prognoz kriticheskoy napryazhennoy treshchinovatosti na osnove tektonofizicheskogo i geometricheskogo modelirovaniya na primere rifeyskikh treshchinovykh karbonatnykh otlozheniy mestorozhdeniya Vostochnoy Sibiri* [Forecast of critically stressed fracturing on the basis of tectono-physical and geomechanical modeling on the example of Riphean fractured carbonate deposits of the East Siberia deposit]. *Neftyanoye khozyaystvo* [Oil industry], 2018, no. 12, pp. 24–27.

8. Khubbatov A.A. i dr *K voprosu ob ustoychivosti glinistykh porod* [On the problem of the stability of clay rocks]. *Territoriya neftegaz* [Territoriya neftegaz], 2014, no. 5, pp. 22–32.

9. Deminskaya N.G. *Razrabotka tekhnologii sokhraneniya ustoychivosti litifitsirovannykh glin na osnove reguliruyemoy kol'matatsii. Avtoreferat diss. k.t.n* [Development of technology for the preservation of the stability of lithified clays based on controlled colmatation Abstract of Diss. Ph.D]. Ukhta, 2008.

10. Grim R.E. *Mineralogy Glin* [Clay mineralogy]. Moscow, IL Publ., 1959. 453 p.

11. Pen'kov A.I., Vliyaniye polimerov na ingibirovaniye glin [The influence of polymers on inhibition of clay]. *Neftyanoye khozyaystvo* [Oil industry], 1979, no. 5, pp. 24–25.

12. Grey D.R., Darli G.S.. *Sostav i svoystva burovnykh agentov* [Composition and properties of drilling agents]. Moscow, Nedra [Nedra] Publ., 1985. 509 p.

13. Andreson B.A. *Razrabotka i vnedreniye fiziko-khimicheskikh metodov i tekhnologicheskikh protsessov povysheniya effektivnosti bureniya i zakanchivaniya skvazhin v slozhnykh usloviyakh. Diss. dokt. tekhn. nauk* [Development and implementation of physical and chemical methods and technological processes to improve the efficiency of drilling and completion of wells in difficult conditions. Diss. tech. Sciences] Krasnodar, NPO «Bureniye» Publ., 1999. 539 p.

14. Koshelev V.N. *Nauchnyye i metodicheskiye osnovy razrabotki i realizatsii tekhnologii kachestvennogo vskrytiya produktivnykh plastov v razlichnykh geologo-tekhnicheskikh usloviyakh. Diss. dokt. tekhn. nauk* [Scientific and methodological foundations for the development and implementation of technology for the qualitative opening of reservoirs in various geological and technical conditions. Diss. doctor of technical sciences]. Krasnodar, 2004.

15. Meleshko Ye.Ya., Bilalov R.F., Kozhevnikov R.O. [Experience of application of inhibitory compositions of organic and inorganic type] *materialy konferentsii NITPO Opyt primeneniya ingibiruyushchikh kompozitsiy organicheskogo i neorganicheskogo tipa. 2017.* ■



**ВАГОН-ДОМА**

Представляем Вашему вниманию нашу продукцию:

Прицепы вагоны-дома передвижные модели «Кедр». На собственной базе бывшего оборонного производства нами освоено изготовление прицепов вагонов-домов передвижной модели «Кедр». Наш основной производственный принцип – неоспоримое качество продукции. Используемые материалы и технологии и высокий уровень квалификации персонала завода обеспечивают отличные потребительские качества выпускаемых изделий.

- Самый мощный производитель мобильного жилья
- Технологии оборонного производства



Дизель генератор



Вагон-дом передвижной модели «Кедр»



ЦТС-10 Емкость для воды на санях



Здание мобильное контейнерного типа Кедр-БК

**АО «ЗАВОДОУКОВСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»**

РФ, 627144, г. Заводоуковск, Тюменская обл., ул. Заводская, 1 «а»  
 Тел./факс приемной: (34542) 2-34-78  
 Тел./факс отд. маркетинга: (34542) 2-12-04, 2-33-36  
 Тел. отд. снабжения: (34542) 2-43-05  
 E-mail: zms@kedrvagon.ru  
 www.kedrvagon.ru



# «ПК» Джи Форс Сепарейшн - российский производитель оборудования для очистки буровых растворов



**А.П. ЖУРИЛО,**  
управляющий ООО  
«ПК» Джи Форс Сепарейшн  
[pk-gforce@mail.ru](mailto:pk-gforce@mail.ru)



**NEW**  
на  
российском  
рынке

**«ПК» Джи Форс Сепарейшн – российский производитель оборудования для очистки буровых растворов. Также компания предоставляет сервисные услуги по аренде, ремонту и обслуживанию оборудования.**

**Ключевые слова:** «ПК» G Force Separation», оборудование для очистки буровых растворов

«PC» G Force Separation is a Russian production company dealing with solid control equipment. As well the company rents, provides service and major repair of equipment.

**Keywords:** «PC» G Force Separation, drilling mud cleaning equipment

**Приглашаем посетить  
наш стенд № 25 на 15-й  
Международной выставке  
«НЕФТЬ И ГАЗ» / MIOGE 2018,  
которая будет проходить  
с 18 по 21 июня 2018 г.  
в КРОКУС-ЭКСПО**

**A. ZHURILO,**  
«PC» G Force Separation

«ПК» Джи Форс Сепарейшн – предприятие, производящее современное оборудование для очистки, приготовления и перекачивания буровых растворов.

Компания имеет в своем распоряжении производственные площади и мощности в г. Нефтеюганске, которые позволяют выполнить заказы по производству оборудования и металлоконструкций на высоком техническом уровне в приемлемые для заказчика сроки.

На производстве уделено большое внимание повышению качества производимого оборудования. Так, для защиты от коррозии на предприятии установлены линии по оксидированию

и термодиффузионному цинкованию металлов.

Производство оснащено современным сварочным оборудованием, промышленным ЧПУ плазморезом, а также металлообрабатывающими станками, различными видами гибочного оборудования.

Коллектив состоит из высококвалифицированных специалистов, прошедших дополнительное обучение по работам с металлом и защите от коррозии.

В августе 2016 г. в компании была внедрена система менеджмента качества применительно к производству машин и оборудования для добычи полезных ископаемых и строительства, соответствующая требованиям ГОСТ Р ИСО 9000 – 2015 (ISO 9000:2015).

В настоящее время «ПК» Джи Форс Сепарейшн» производит:

- вибросита и ситогидроциклонные установки;
- дегазаторы;
- шламовые насосы;
- буровые и шламовые емкости;
- взрывозащищенные мойки высокого давления;
- воронки гидравлические;
- перемешиватели бурового раствора;
- ЗИП для импортозамещения, касеты для вибросит.

Более подробно с продукцией компании «ПК» Джи Форс Сепарейшн» вы сможете ознакомиться на официальном сайте [www.g-separ.ru](http://www.g-separ.ru).



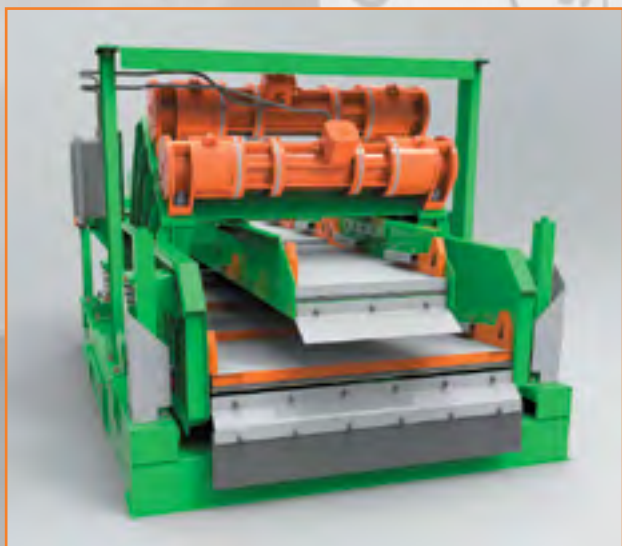




### Вибросито G Force 270 – 4P



Технические параметры	
Мощность двигателя, кВт	2 x 2,2
Частота, Гц	50
Площадь фильтрации, м <sup>2</sup>	4 x 0,585 x 1,165
Амплитуда вибрации, мм	5 - 6
Сила, G	6 - 7.2
Регулировка угла наклона, град.	-3+3
Внешние габариты, мм	3050 x 1650 x 1750
Класс взрывозащиты	1ExdII BT4
Количество ситовых панелей, в шт	4
Пропускная способность, м <sup>3</sup> в час	160 - 220
Вес, кг	2200



### Гидроворонка ВГ 200



Технические параметры	
Модель	ВГ 200
Производительность, м <sup>3</sup> /час	150 - 200
Давление на входе, мПа	0,3 - 0,6
Давление на выходе, мПа	0,1 - 0,2
Диаметр входного отверстия, мм	150
Диаметр выходного отверстия, мм	150
Габаритные размеры, мм	1370 x 750 x 1070
Вес, кг	140

**Дезаэрационная установка ДГ-В240****Технические параметры**

Количество обрабатываемой жидкости, м³/ч	До 300
Разряженность, мм.рт.	280 – 350
Мощность электродвигателя вакуум-насоса, кВт	3
Мощность ведущего электродвигателя, кВт	22
Обороты электродвигателя дезаэрационной установки, об./мин.	1450
Эффективность газоудаления, %	≥95
Габаритные размеры, мм	1770 x 1060 x 1750
Вес, кг	1535

**Гидроворонка ВГ 250****Технические параметры**

Производительность, м³/ч	250–300
Давление на входе, МПа	0,3–0,6
Давление на выходе, МПа	0,04
Диаметр входного отверстия, мм	150
Диаметр выходного отверстия, мм	150
Габаритные размеры, мм	1500 x 700 x 1103
Вес, кг	325

**Взрывозащищенная мойка высокого давления АВД С-40****Технические параметры****Электрические параметры**

Максимальные обороты двигателя, об/мин	1450
Напряжение питания, В	380
Мощность электродвигателя, кВт	4
Частота сети, Гц	50
Класс защиты	1ExdII BT4
Производительность (макс.), л/мин	40
Максимальное давление	50 bar (725 PSI)

**Размеры и масса**

Габаритные размеры, мм	1500 x 600 x 600
Вес, в готовности к эксплуатации и с принадлежностями, кг	90



УДК 069.01: 930: 622.276 (470)

## Фирма Фаберже в истории нефтяной отрасли России

*Фамилия Нобель получила всемирную известность благодаря Нобелевской премии. Менее известным является то, что в дореволюционной России одним из лидеров нефтяной промышленности было «Товарищество нефтяного производства братьев Нобель», учрежденное братьями Альфреда Нобеля – Робертом и Людвигом. Эта компания достигла больших успехов не только в производственной деятельности, но и в сфере социальной ответственности и корпоративной культуры.*

*Одним из источников, свидетельствующим об этом, являются редкие ювелирные изделия, выполненные для Нобелей фирмой Фаберже.*

*Уникальная коллекция таких изделий, вместе с другими материалами о деятельности «Товарищества нефтяного производства братьев Нобель», хранится в музее ПАО «ЛУКОЙЛ». Ничего подобного нет ни в отечественных музеях, ни в частных коллекциях. Коллекция пока не доступна широкому кругу посетителей. Впервые она экспонировалась на выставке к 25-летию ПАО «ЛУКОЙЛ» в Кремлевском Дворце (2016).*

*Еще один уникальный предмет из собрания музея ПАО «ЛУКОЙЛ», описанный в статье, был выполнен Московской фабрикой Фаберже и принадлежал известному российскому инженеру В.Г. Шухову.*

**Ключевые слова:** Карл Фаберже, «Товарищество нефтяного производства братьев Нобель», В.Г. Шухов

### FABERGE FIRM IN THE HISTORY OF THE RUSSIAN OIL INDUSTRY

Some jewelry of Karl Faberge from the collection of LUKOIL museum connected with the history of the Russian oil industry is described in the article. It was made for the well-known Nobel family and reflects important events in the activities of the Nobel Brothers' Oil Production Association. Another Faberge creation is directly related to the activities of the famous Russian engineer V.G. Shukhov.

**Keywords:** Karl Faberge, Nobel Brothers' Oil Production Association, V.G. Shukhov

К концу XIX в. нефтяная отрасль вышла на лидирующие позиции в структуре промышленного производства России. Если в 1865 г. добыча нефти составляла всего 0,6 млн пудов, в 1875-м она достигла 5,2, а в 1895 г. – 424,0 млн пудов [1]. В 1898 г. Россия превзошла по объему нефтедобычу США (530 млн пудов) и вышла на первое место в мире, которое удерживала в течение 4 лет. В конце XIX столетия в России в качестве нефтепромышленных были зарегистрированы десятки акционерных

компаний, среди которых безусловным лидером было «Товарищество нефтяного производства братьев Нобель», созданное в 1879 г. братьями Робертом и Людвигом Нобелями. В то время Нобели были известны в деловых кругах как владельцы механического завода «Людвиг Нобель» в Санкт-Петербурге. На заводе выпускались пушки и лафеты к ним, подводные мины и артиллерийские снаряды, сверлильные и токарные станки, отопительное оборудование. В 1871 – 1875 гг. Л. Нобель участвовал



**С.В. СЕРГЕЕВ,**  
к.и.н., доцент  
кафедры истории

РГУ нефти и газа (НИУ)  
им. И.М. Губкина

начальник музея

ПАО «ЛУКОЙЛ»

[ssw63@yandex.ru](mailto:ssw63@yandex.ru)

**S. SERGEYEV,**  
Gubkin Russian State University  
of Oil and Gas, PJSC «LUKOIL»



Рис. 1. Брошь к 25-летию «Товарищества нефтяного производства братьев Нобель» (музей ПАО «ЛУКОЙЛ»)



Рис. 2. Памятная брошь работы Фаберже (музей ПАО «ЛУКОЙЛ»)

Долгое время клиентами Фаберже были только члены императорского дома и придворные круги. Лишь в 1890-х к ним присоединились представители финансовой и деловой аристократии. По воспоминаниям Франца Бирбаума, одного из ведущих мастеров фирмы Фаберже, «один из нефтяных королей (Э. Нобель) отличался особой щедростью на подарки, иной раз казалось, что это главное его занятие и удовольствие.»

в реконструкции и модернизации Ижевского оружейного завода и в организации там массового производства винтовок системы Хирама С. Бердана. Для организации поставок орехового дерева, необходимого для производства ружейных прикладов, Роберт Нобель в 1873 г. поехал на Кавказ, заинтересовался нефтяным делом и привлек к этому своего брата Людвиг [2, 3]. Тяжелая болезнь заставила Роберта Нобеля в 1880 г. покинуть Россию, во главе компании встал Людвиг Нобель, а после его смерти в 1888 г. – его сын Эммануил.

Под руководством Эммануила Нобеля оба семейных предприятия достигли больших успехов. Во многом это определялось грамотным руководством, постоянным вниманием к техническому оснащению производства, а также умением руководителей создавать атмосферу личной заинтересованности работников в хороших результатах труда. Предприятия Нобелей были образцом

корпоративной культуры, они внимательно относились к своей истории, стремясь зафиксировать ее основные вехи для потомков. Об этом свидетельствует выпуск различной корпоративной продукции – от сувенирных бутылочек с образцами нефти с различных промыслов «Товарищества» и прекрасно оформленных юбилейных печатных изданий до скульптурных портретов, медалей, медальонов и памятных жетонов, изготовленных известными художниками и мастерами.

Выполняла такие заказы и фирма Карла Фаберже.

Долгое время клиентами Фаберже были только члены императорского дома и придворные круги. Лишь в 1890-х к ним присоединились представители финансовой и деловой аристократии. По воспоминаниям Франца Бирбаума, одного из ведущих мастеров фирмы Фаберже, «один из нефтяных королей (Э. Нобель) отличался особой щедростью на подарки, иной раз казалось, что это главное его занятие и удовольствие. В мастерских всегда находилось в работе несколько его заказов, и он время от времени приходил их осматривать» [4]. Сегодня эти изделия стали раритетами и представлены в частных и музейных коллекциях разных стран.

Важной датой для семьи Нобелей стало 25-летие «Товарищества нефтяного производства братьев Нобель», которое отмечалось в 1904 г. К юбилею было выпущено специальное издание, посвященное истории создания компании, ее основателям и современным достижениям, были заказаны памятные корпоративные знаки. В коллекции музея ПАО «ЛУКОЙЛ» есть брошь, изготовленная фирмой Фаберже к этому событию и принадлежащая Эдле Колин Нобель (1848 – 1921) – второй жене Людвиг Нобеля, мачехе Эммануила Нобеля. Брошь выполнена в форме рыцарского щита, в центре которого расположен украшенный драгоценными камнями герб

Огромный рывок, сделанный нефтяной отраслью России в конце XIX - начале XX вв., нашел отражение в различных исторических источниках, среди которых описанные выше произведения Карла Фаберже занимают особое место. Они не только свидетельствуют о технологических прорывах и финансовых успехах, но и отражают формирование таких новых элементов бизнеса, как корпоративный дух, корпоративная культура, социальная ответственность – столь важных и востребованных сегодня.

России. Над ним даты «1879» и «1904» и название компании – «ТОВ. НЕФТ. ПРОИЗВ. БР. НОБЕЛЬ», под ним – «Э.К. НОБЕЛЬ». Щит окантован полоской белой эмали, расположенная сверху ленточка с петлей украшена драгоценными камнями (рис. 1).

По заказу Эммануила Нобеля фирма Фаберже изготовила еще несколько украшений для подарков членам семьи и близким друзьям. В качестве примера можно привести выполненную в 1896 – 1903 гг. известным мастером Михаилом Перкиным золотую брошь, украшенную бриллиантами и искусственными рубинами. Брошь имеет округлую форму и разделена на две части выполненной из золота полуобъемной буровой вышкой, слева от которой на эмали в цвете изображен вагон-цистерна для перевозки нефти, справа – плывущий по морю танкер «Зороастр» (рис. 2). Рисунки, выполненные на броши, имеют глубокий символический смысл: именно транспортировка нефти и нефтепродуктов стала тем направлением, развитие которого обеспечило фирме Нобелей конкурентное преимущество на начальном этапе деятельности. В 1878 г. в Швеции по проекту Людвига Нобеля был построен этот первый в мире танкер – «Зороастр», а к концу XIX в. корпоративный флот насчитывал уже несколько десятков нефтеналивных судов. После ввода в строй железной дороги Баку – Батуми Нобели одними из первых освоили перевозку нефти наливом, разработав для этого конструкцию специального вагона-цистерны.

В 1906 г. объем нефти, добытой «Товариществом нефтяного производства братьев Нобель», превысил знаковый рубеж в 1 млрд пудов. В ознаменование этого достижения в 1907 г. было заказано два типа плакет (медалей квадратной формы) в различных металлах (золоте, серебре, бронзе). Один заказ выполнил известный французский скульптор и медальер Анри Варьен, другой – фирма Фаберже.

Памятные плакетки были изготовлены в мастерской А.Э. Тилемана. На аверсе изображены профили Людвига и Эммануила Нобелей на фоне карты Апшеронского полуострова с обозначением населенных пунктов и мест,



**Рис. 3. Памятная плакетка, посвященная добыче «Товариществом нефтяного производства братьев Нобель» 1 млрд пудов нефти, аверс (музей ПАО «ЛУКОЙЛ»)**



**Рис. 4. Памятная плакетка, посвященная добыче «Товариществом нефтяного производства братьев Нобель» 1 млрд пудов нефти, реверс (музей ПАО «ЛУКОЙЛ»)**

где компания вела добычу и переработку нефти. Между портретами отца и сына – надпись: «В память добычи миллиарда пудов сырой нефти товарищество б-в Нобель 1879 – 1906». Внизу изображены танкер «Зороастр», спроектированный Л. Нобелем, и карта полуострова Челекен, где Робертом Нобелем были обнаружены первые нефтепроявления (рис. 3). На реверсе плакетки – изображение нефтяных вышек (одна с бьющим фонтаном нефти) и каравана верблюдов. В центре – фигура богини Весты у жертвенного алтаря с поднятым в руке античным светильником (рис. 4). Плакетка дизайна Фаберже использовалась и как элемент более крупных декоративных изделий, например, лампы (рис. 5).

В 1887 г., в дополнение к основному производству Фаберже в Петербурге, была открыта Московская фабрика, основной специализацией которой стали серебряные работы. В собрании музея ПАО «ЛУКОЙЛ» представлено интересное изделие этой фабрики, также имеющее отношение к истории нефтяной отрасли России, – серебряная дарственная рамка, преподнесенная сослуживцами известному российскому инженеру В.Г. Шухову, чьи изобретения изменили весь комплекс связанных с нефтью технологических процессов: ее добычу, переработку, транспортировку и хранение.



Рис. 5. Декоративная лампа фирмы Фаберже (музей ПАО «ЛУКОЙЛ»)



Рис. 6. Декоративная дарственная рамка В.Г. Шухова (музей ПАО «ЛУКОЙЛ»)

Подарок был сделан Шухову в честь 15-летия его службы в «Строительной конторе А.В. Бари». Рамка выполнена из серебряного листа с накладными прочеканенными элементами в неорокайльном стиле, с закрепленными там девятью эмалевыми вставками с рисунками, выполненными в технике монохромной росписи (рис. 6). На вставках изображен портрет Владимира Григорьевича и его наиболее известные изобретения, в том числе и связанные с нефтяной промышленностью. Так, на второй вставке нарисована речная стальная нефтеналивная баржа, ведь именно Шуховым была разработана конструкция таких барж, методика их расчета и технология строительства. На следующей вставке – возведение цилиндрического резервуара для хранения нефти. Вместо применявшихся в то время в США и других странах массивных прямоугольных хранилищ российский инженер разработал укладываемые на песчаную подушку цилиндрические резервуары с тонким днищем и переменной толщиной стенок. Такой подход сделал строительство резервуаров экономически выгодным и привел к сокращению потерь нефти из-за утечек и испарения, повышению ее качества, а также улучшил экологическую и противопожарную обстановку на промыслах.

Рамку венчает изображение сетчатой водонапорной башни, украшенной лавровыми ветвями, – именно Шухов первым в мире предложил использовать в архитектуре металлические сооружения на основе гиперболоидной конструкции. Этот принцип был им реализован при проектировании и строительстве павильонов, а также водонапорной и смотровой башни для Всероссийской художественно-промышленной выставки в Нижнем Новгороде (1896), эскизы которых изображены на эмалевых вставках рамки.

Огромный рывок, сделанный нефтяной отраслью России в конце XIX – начале XX вв., нашел отражение в различных исторических источниках, среди которых

описанные выше произведения фирмы Карла Фаберже занимают особое место. Они – не только свидетельствуют о достижениях, технологических прорывах и финансовых успехах, но и отражают формирование таких новых элементов бизнеса, как корпоративный дух, корпоративная культура, социальная ответственность – столь важных и востребованных сегодня.

#### Литература

1. Российский государственный исторический архив, Ф. 20, Оп. 15, Д. 854, Л. 24 и Оп. 13, Д. 365, Л. 5.
2. Осбринк Б. Империя Нобелей: история о знаменитых шведах, бакинской нефти и революции в России / Брита Осбринк; Пер. с швед. Т. Доброницкой. М., 2003. 287 с.
3. Ергин Д. Добыча. Всемирная история борьбы за нефть, деньги и власть / пер. с англ. М., 1999. 968 с.
4. История фирмы Фаберже по воспоминаниям гл. мастера фирмы Ф.П. Бирбаума: Публ. Т.Ф. Фаберже, В.В. Скурлова. Посвящается 150-летию со дня основания фирмы, 1842–1992. СПб, 1993. 101 с.

#### Referency

1. *Rossiyskiy gosudarstvennyy istoricheskiy arkhiv* [Russian State Historical Archive], F. 20, Op. 15, D. 854, L. 24 I, Op. 13, D. 365, L. 5.
2. Osbrink B. *Imperiya Nobeley: istoriya o znamenitkh shvedakh, bakinskoy nefti i revolyutsii v Rossii* [Empire of Nobels: a story about the famous Swedes, Baku oil and the revolution in Russia]. Brita Osbrink; *Perevod so Shvedskogo. T. Dobronitskoy* [Brita Osbrink; Translation from Swedish. T. Dobronicka]. Moscow, 2003. 287 p. (in Russian).
3. Yergin D. *Dobycha. Vsemirnaya istoriya bor'by za neft', den'gi i vlast'* [Extraction. World history of the struggle for oil, money and power]. *Perevod s Angliyskogo* [Translation from English]. Moscow, 1999, 968 p. (in Russian).
4. *Istoriya firmy Faberzhe po vospominaniyam gavnogo мастера фирмы F.P. Birbauma. Publikatsiya T.F. Faberzhe, V.V. Skurlova. Posvyashchayetsya 150-letiyu so dnya osnovaniya firmy 1842–1992* [History of the Faberge firm on the memoirs of Chief master of the company F.P. Birbaum. Publication of T.F. Faberge, V.V. Skurlova. Dedicated to the 150th anniversary of the founding of the firm 1842–1992]. Saint Petersburg, 1993, 101 p. ■



# Экономика XXI века – умная экономика людей

## В Югре прошел первый Международный молодежный форум «Нефтяная столица»

УДК 725.832: 378: 622.276: 332.14 (571.122)

*В начале февраля гостеприимная сибирская земля собрала в нефтяной столице России г. Сургуте молодое поколение ученых со всей страны. Юные участники и признанные научным сообществом маститые отечественные и зарубежные ученые и специалисты – гости форума, получившего говорящее название «Нефтяная столица», встретились в Сургутском государственном университете (СурГУ), где приняли участие в многочисленных дискуссиях о технологиях будущего в нефтяной отрасли, об инновациях, помогающих двигаться вперед в ногу со временем. Организаторами форума выступило правительство ХМАО-Югры и Совет молодых ученых Российской академии наук (РАН). Прошло мероприятие под эгидой Министерства энергетики Российской Федерации.*

Ключевые слова: Международный форум «Нефтяная столица», выставка «Инновации. Развитие-2018», г. Сургут, Сургутский государственный университет (СурГУ), молодые ученые, Министерство энергетики РФ



**Ю.Н. НОВОСЕЛЬЦЕВ,**  
журнал «БиН»  
novosel6040@yandex.ru

**Yu. NOVOSELTSEV,**  
«Drilling and oil» magazine

### THE ECONOMY OF THE XXI CENTURY – A SMART ECONOMY OF PEOPLE. THE FIRST INTERNATIONAL YOUTH FORUM «OIL CAPITAL» WAS HELD IN YUGRA

In early February, the hospitable Siberian land gathered a young generation of scientists from all over the country in the oil capital of Russia - Surgut. The young participants and distinguished scientists and experts recognized by the scientific community, the guests of the forum that received the so-called «Oil Capital» forum, met at the Surgut State University where they took part in numerous discussions on future technologies in the oil industry, innovations, helping to move forward with the times. The forum was organized by the KhMAO-Ugra government and the Council of Young Scientists of the Russian Academy of Sciences (RAS). The event was held under the auspices of the Ministry of Energy of the Russian Federation.

Keywords: International Forum «Oil Capital», exhibition «Innovations. Development-2018», Surgut, Surgut State University (Surgu), young scientists, the Ministry of Energy of the Russian Federation

**Не**случайно именно в главном нефтяном регионе страны, в стенах Сургутского государственного университета (СурГУ) с 8 по 9 февраля при поддержке правительства Югры и Совета молодых ученых Российской академии наук (РАН) прошел первый международный молодежный научно-практический форум «Нефтяная столица».

Это был слет молодых ученых из отраслевых учебных заведений при участии признанных деятелей науки России и иностранных государств, а также ведущих топ-менеджеров и экспертов топливно-энергетического комплекса России.

Форум, безусловно, был направлен на развитие прикладной науки в ТЭК. Цель





высокого собрания – развитие и поддержка инициатив талантливого молодого поколения. Ведь на одной площадке встретились представители восьми стран мира и 26-ти регионов России – сотрудники более 80-ти предприятий и организаций, а также представители 20-ти учебных заведений страны. Более 700 участников форума приняли участие в 12 секциях, пяти круглых столах, где было заслушано 198 докладов и представлено 33 конкурсные работы.

С приветственным словом к участникам обратился полномочный представитель президента Российской Федерации в Уральском федеральном округе Игорь Холманских. Он сказал: «Считаю очень значимым то, что такое мероприятие проходит здесь, на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, ведущего добытчика нефти и одного из самых крупных ее производителей в мире. Сегодня нефтегазовый комплекс является одним из ключевых секторов отечественной экономики. Ни для кого не секрет, что Россия входит в число мировых лидеров по добыче углеводородов, производству нефтепродуктов и экспорту энергоресурсов, поэтому важно проводить такие мероприятия». Заместитель министра энергетики РФ Кирилл Молодцов зачитал обращение министра энергетики России Александра Новака участникам форума. С приветственной речью к собравшимся обратилась и губернатор ХМАО-Югры Наталья Комарова. «Экономика XXI века – это экономика людей. Интеллектуальная составляющая процесса глобального экономического развития возросла. Мы создаем благоприятные экономические условия для самореализации молодых людей. Жители Югры хотят получить качественное, современное, востребованное на рынке труда образование, работу... Нам нужно, чтобы лучшие ученые и преподаватели выбрали место работы и жительства в автономном округе. Уверена, форум внесет свой вклад в формирование новой

Молодежный научно-практический форум «Нефтяная столица» – слет молодых ученых из отраслевых учебных заведений при участии признанных деятелей науки России и иностранных государств, а также ведущих топ-менеджеров и экспертов топливно-энергетического комплекса России.

модели «умной экономики», основанной на трансформации нефтегазодобывающей отрасли».

Форум «Нефтяная столица» вместил в себя две составляющие: собственно форум и выставку. Формат форума – научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов «Технологии будущего нефтегазодобывающих регионов». В ее рамках прошло обсуждение актуальных вопросов в области нефтегазовых, промышленных, строительных, информационных, биомедицинских технологий. Интересными для широкой аудитории были темы «Современные технологические решения в нефтегазовой отрасли», «Бурение скважин, технология работы скважин, нефтепромысловый сервис», «Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений» и другие. А на выставке «Инновации. Развитие-2018» можно было увидеть образцы высокотехнологичных продуктов в области ТЭК. Здесь ученые и студенты продемонстрировали самые лучшие технологические новинки нефтегазового сектора.

На церемонии закрытия форума состоялось награждение участников конкурса инновационных проектов. В секции «Промышленные технологии и технологии безопасного производства» первое место занял Владимир Брычков (ОАО «Варьеганнефть», ПАО «НК «РуссНефть»); в секции «Нефтегазовые технологии» первое место было отдано Дмитрию Ходановичу («СургутНИПИнефть», ОАО «Сургутнефтегаз»), а в секции «Биомедицина и технологии для жизни» победителем назвали Ришата Агаларова (Флебологический центр «Антирефлюкс»).

Заместитель губернатора Югры Алексей Забозлаев заверил участников, что форум «Нефтяная столица» станет традиционным и будет проводиться ежегодно. ■

**НАША СПРАВКА** Ханты-Мансийский автономный округ – Югра занимает первое место в России по добыче нефти. В Югре только в прошлом году в пользование предоставлено 23 участка недр и открыто три новых месторождения, а по итогам 2017 г. компании-недропользователи увеличили добычу до 235 млн т нефти. В этом регионе работают все крупнейшие вертикально-интегрированные нефтегазовые компании страны: ОАО «Сургутнефтегаз», ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «Газпром нефть» и другие.





## Исследователю Арктики и Мирового океана – 60 лет!

УДК 929. 622.24: 622.276

**В**асилию Игоревичу Богоявленскому – геофизику, геологу и геоэкологу, специалисту в области поиска, разведки и освоения месторождений нефти и газа, члену-корреспонденту РАН, доктору технических наук, заместителю директора Института проблем нефти и газа РАН исполнилось 60 лет.

Родился в 1958 г. в Москве. В 1980 г. закончил с отличием Московский институт нефтехимической и газовой промышленности имени И.М. Губкина по специальности «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых». Начал работать на кафедре полевой геофизики в должности инженера. После защиты кандидатской диссертации в 1986 – 1990 гг. стал заместителем заведующего кафедрой по научной работе. С 1990 г. и по настоящее время – в ИПНГ РАН на должностях главного научного сотрудника, заведующего лабораторией «Шельф», заместителя директора института по научной работе.

В 1996 г. он защитил докторскую диссертацию. В 1997 г. руководством ультрасовременной морской геофизической компании Petroleum Geo-Services ASA (PGS, Норвегия) был приглашен на должность вице-президента, а в 1998 – 2008 гг. – президента в России и СНГ. Одновременно был главой московского представительства PGS, генеральным директором компании PGS CIS и продолжал работать в ИПНГ РАН.

В 2011 г. В.И. Богоявленский избран член-корреспондентом РАН, а в 2015-м ему было присвоено звание «Почетный разведчик недр». В 2017 г. он избран заведующим кафедрой геоэкологии РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.

За долгие годы работы создал теоретические основы и новые способы геофизических и геоэкологических исследований, повышающие эффективность и экологическую безопасность всего цикла освоения ресурсов углеводородного сырья, включая поиск, разведку и разработку месторождений. Научная и практическая новизна разработок подтверждена 15 авторскими свидетельствами на изобретения и патентами. Программно-алгоритмические разработки В.И. Богоявленского нашли широкое применение в различных регионах СССР.

Он провел большие объемы комплексных региональных и локальных геолого-геофизических исследований нефтегазоносности акваторий и сопредельной суши Европейской части России и СНГ, среди которых особую важность имеют акватории Баренцева, Печорского, Карского и Каспийского морей с сопредельной суши (Тимано-Печорская, Западно-Сибир-

ская, Прикаспийская, Центрально- и Южно-Каспийская провинции). В результате работы создано 11 геолого-геофизических атласов, используемых рядом крупнейших нефтегазовых компаний России и мира.

В.И. Богоявленский исследовал нефтегазоносность основных бассейнов Мирового океана с приоритетом на моря и прибрежные зоны Арктики Восточного и Западного полушарий (Россия, Норвегия, США, Канада, Дания) и глубоководную зону Северного Ледовитого океана. При этом многократно лично участвовал в экспедиционных научных исследованиях в Арктике и Мировом океане. Начиная с 2013 г. проводит комплексные геоэкологические исследования в ряде стран мира и в Арктической зоне России, преимущественно ориентированные на выявление природных и техногенных угроз экосистеме территории суши и акваторий ЯНАО. На основе экспедиционных исследований и данных дистанционного зондирования Земли доказал ширококомасштабную дегазацию недр природного и техногенного характеров.

Начиная с 2008 г. выполняет анализ особенностей, проблем и трендов развития нефтегазовых отраслей ведущих стран мира (СССР-СНГ, Россия, США, Мексика, Китай, Норвегия и др.) и мировой нефтегазовой индустрии в целом. Разработал и постоянно развивает рекомендации по стратегии развития ТЭК России, ежегодно публикуемые в изданиях Совета Федерации и Государственной думы ФС РФ. Член редколлегий и редсоветов известных журналов «Бурение и нефть», «Арктика: экология и экономика», «Арктические ведомости» и др., а также «Национального атласа Арктики», изданного в 2017 г.

В.И. Богоявленский автор около 300 опубликованных работ, включая 12 монографий и Справочник «Сейсморазведка». Он также уделяет большое внимание общественно-научной работе, являясь членом ряда научно-экспертных советов правительственного уровня, включая Государственную комиссию по вопросам развития Арктики, Совет Федерации и Государственную думу. Неоднократно принимал участие в работе Межведомственной комиссии Совета Безопасности РФ по вопросам экологической безопасности и в заседаниях международных рабочих групп Арктического Совета.

*С юбилеем Вас, уважаемый Василий Игоревич! Редакция журнала «Бурение и нефть» присоединяется ко всем многочисленным поздравлениям и пожеланиям, которые Вы – член редакционной коллегии нашего журнала, его постоянный автор, получили в день своего 60-летия.* ■



**Василий Игоревич БОГОЯВЛЕНСКИЙ**

*17 февраля 2018 г. отметил свое 60-летие В.И. Богоявленский – известный геофизик, геолог, геоэколог, член корреспондент РАН, доктор технических наук, заместитель директора Института проблем нефти и газа РАН, заведующий кафедрой геоэкологии РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.*

**Ключевые слова:**  
[В.И. Богоявленский](#), юбилей, [Российская академия наук](#)

### TO THE RESEARCHER OF THE ARCTIC AND WORLD OCEAN – 60 YEARS!

On February 17, 2018, Vasily Igorevich Bogoyavlenskiy, famous geophysicist, geologist, geoecologist, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Deputy Director of Oil and Gas Researcher Institute of the Russian Academy of Sciences, Head of Geoecology department of Gubkin Russian State University of oil and gas, celebrated his 60th anniversary.

**Keywords:** [V.I. Bogoyavlenskiy](#), anniversary, [Russian Academy of Sciences](#)



# Диалоговое партнерство Ларисы Рубан



УДК 929: 659. 113.26: 31: 33



Лариса Семеновна  
РУБАН

**В 2018 г. 30-летней юбилей отмечает международный проект «Диалоговое партнерство как фактор стабильности и интеграции» («Мост между Западом и Востоком»), а 6 марта — юбилей руководителя проекта профессора Ларисы Семеновны Рубан, создавшей этот проект в 1988-м.**

**Ключевые слова:** Лариса Рубан, юбилей, «Диалоговое партнерство как фактор стабильности и интеграции» («Мост между Западом и Востоком»)

## DIALOGUE PARTNERSHIP OF LARISSA RUBAN

In 2018, the international project «The dialogue partnership as a factor of stability and integration» («Bridge between the West and the East») are marks the 30th anniversary, and on March 6, is the anniversary of the project head, Professor Larisa Semyonovna Ruban, who are created this project in 1988.

**Keywords:** Larissa Ruban, anniversary, «The dialogue partnership as a factor of stability and integration» («Bridge between West and East»)

Сейчас проект действует на базе Института социально-политических исследований РАН и включает ряд программ: по нефтегазовым ресурсам, безопасности, риск- и конфликт-менеджменту, образовательную и др. Широкий охват и комплексность изучения названных проблем Ларисе Семеновне позволяет успешно выполнять ее фундаментальное образование, полученное в СССР/России и за рубежом (США, Канада, Германия). Как отмечают все ее партнеры, она блестяще умеет работать в команде, работать с командой и талантливо командой руководить.

Проектом осуществляется два приоритетных направления – по комплексному анализу Каспийского региона (о чем неоднократно публиковались статьи профессора Л.С. Рубан в нашем журнале), его экономическому развитию, состоянию энергетического сектора и экологии, коммуникациям, делимитации Каспийского моря, определению его статуса и режима, нормативно-правовых основ регулирования разведки, разработки и транспортировки морских УВ. Все это отражено в фундаментальных монографиях «Каспий — море проблем» (Л.С. Рубан, 2003), «Каспий — море возможностей» (Е.Г. Катаева, Л.С. Рубан, 2008), «Сотрудничество на Каспии — путь к успеху и процветанию» (В.И. Калюжный, Л.С. Рубан, 2011), в которых эта тематика получила исчерпывающее раскрытие.

Второе направление связано с комплексной характеристикой Азиатско-Тихоокеанского региона, для чего под руководством профессора Л.С. Рубан проводятся уникальные, не имеющие аналогов ни у нас, ни за рубежом международные экспертные опросы специалистов

высшей квалификации и VIP-персон из 16 стран АТР: Брунея, Вьетнама, Индии, Индонезии, Китая, Малайзии, Монголии, Мьянмы, Республики Корея, Непала, России, Сингапура, США, Таиланда, Филиппин и Японии. Результаты исследований оперативно публикуются, и уже вышла целая серия фундаментальных монографий: «Геостратегические интересы Российской Федерации на Дальнем Востоке» (Е.Г. Катаева, Л.С. Рубан, В.К. Хегай, 2006), «Восточный маршрут российских углеводородов», (Л.С. Рубан, 2008), «Перспективы энергетического сотрудничества Россия — АТР (в экспертных оценках)» — 2010, и «Россия — АТР: горизонты энергетического сотрудничества (в экспертных оценках)» — 2012 и 2013, «Социально-политические сообщества планеты и лидерство в современном мире (энергетический аспект)» — 2014, «Комплексная характеристика энергетической ситуации в АТР» (2016), к участию в которых привлечены лучшие отечественные и зарубежные специалисты в данной отрасли.

Проект является некоммерческим, поэтому его долговременное и успешное выполнение стало возможным во многом благодаря личному обаянию Ларисы Семеновны, ее неизменной доброжелательности и коммуникабельности, целеустремленности и высокому профессионализму, что позволяет ей добиваться желаемого результата.

Редакция журнала «Бурение и нефть» поздравляет Ларису Семеновну с личным юбилеем и 30-летним юбилеем проекта «Диалоговое партнерство как фактор стабильности и интеграции» и желает новых больших творческих успехов, здоровья и благополучия. ■

  
**Конфазель**  
ШОКОЛАД



Шоколадные подарки  
на все случаи жизни!

Телефон горячей линии: 8 800 100-66-99  
Корпоративные заказы: +7 (495) 984-60-99  
Интернет-магазин: +7 (495) 739-95-95  
[www.confaelshop.ru](http://www.confaelshop.ru)  
[www.confael.ru](http://www.confael.ru)

На правах рекламы



# ВЕДУЩАЯ ВЫСТАВКА

по результатам опроса  
профессионалов отрасли

Лучший бренд в группе  
Российские нефтегазовые выставки



15-я МЕЖДУНАРОДНАЯ  
ВЫСТАВКА

## НЕФТЬ И ГАЗ

18–21 июня 2018

МОСКВА • КРОКУС ЭКСПО  
Павильон 3 • залы 13 и 14

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



## 14-й РОССИЙСКИЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОНГРЕСС

в рамках выставки

18–19 июня 2018

МОСКВА • КРОКУС ЭКСПО

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

## ФАКТЫ MIOGE 2017

**607** компаний-участников  
Выставки и Конгресса

**35** стран-участников  
Выставки и Конгресса

**18 500** посетителей

**25 873** кв.м выставочной площади

**50** мероприятий Конгресса и  
Технической программы Выставки

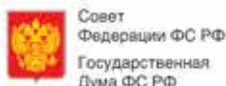
**235** докладчиков

**1 000** делегатов



**ITE МОСКВА**  
+7 (499) 750 0828  
[oil-gas@ite-expo.ru](mailto:oil-gas@ite-expo.ru)  
[www.mioge.ru](http://www.mioge.ru)

**ITE GROUP PLC**  
+44 (0) 207 596 5011  
[og@ite-events.com](mailto:og@ite-events.com)  
[www.oilgas-events.com](http://www.oilgas-events.com)



МИНИСТЕРСТВО  
ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Министерство  
природных  
ресурсов и  
экологии РФ



Российский союз  
промышленников  
и предпринимателей



Союз  
нефтегазо-  
промышленников  
России