

НЕФТЕПРОМЫСЛОВОЕ ДЕЛО



**OILFIELD
ENGINEERING**



12.2015



МОСКВА
ОАО "ВНИИОЭНГ"

Открытое акционерное общество
"Всероссийский научно-исследовательский институт
организации, управления и экономики
нефтегазовой промышленности"
(ОАО "ВНИИОЭНГ")



ЛАУРЕАТ
ЗОЛОТОЙ МЕДАЛИ SPI
ПАРИЖ ФРАНЦИЯ

НАГРАЖДЕН ПАМЯТНЫМ ЗНАКОМ
"ЗОЛОТОЙ ИМПЕРИАЛ"
ЗА АКТИВНОЕ УЧАСТИЕ
В МЕЖДУНАРОДНЫХ ВЫСТАВКАХ
И ЯРМАРКАХ

Научно-технический журнал
НЕФТЕПРОМЫСЛОВОЕ ДЕЛО

12.2015

Scientific-technical journal
OILFIELD ENGINEERING



НЕФТЕПРОМЫСЛОВОЕ ДЕЛО

Ежемесячный научно-технический журнал

Журнал по решению ВАК Минобразования и науки РФ включен в "Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук".

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Гавура В.Е. (главный редактор),

Галустянц В.А. (зам. главного редактора),
Астахова А.Н. (зам. главного редактора),
Антипова И.А., Богатырев А.Г.,
Валовский В.М., Габибов И.А.,
Дарищев В.И., Зейналов Р.Р.,
Лысенко В.Д., Михайлов Н.Н.,
Мищенко И.Т., Салаватов Т.Ш.,
Сафин С.А., Хисамов Р.С.,
Хисамутдинов Н.И.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций РФ от 04.04.2002 г. Рег. № ПИ 77-12336

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОНЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- Бочкарев В.А., Мананова К.Т.** Нефтегазоносные бассейны с восполняемыми залежами углеводородов: проблемы оценки и разработки месторождений 5
- Вафин Т.Р.** Исследование выработки запасов нефти при циклическом и стационарном водогазовом воздействии на пласт 17
- Колтырина Н.С., Козлова И.А.** Изучение закономерностей распространения и свойств коллекторов каширского подъяруса на северо-восточной территории Волго-Уральской провинции 20
- Дорофеев Н.В., Бочкарев А.В., Талдыкин С.А., Ананьева Е.В., Бронскова Е.И.** Влияние газовой среды на разработку нефтяной оторочки месторождения им. Ю. Корчагина 27

МЕТОДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ И ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ

- Фомкин А.В., Жданов С.А.** Тенденции и условия развития технологий повышения эффективности нефтеизвлечения в России и за рубежом 35
- Сидоров И.В., Юрьев Д.А., Коротенко В.А., Фоминых О.В.** Технология площадной циклической закачки пара горизонтальными скважинами при разработке месторождений высоковязкой нефти 42
- Казаков К.В., Бравичев К.А.** Алгоритмы для управления водогазовым воздействием на пласт 46
- Мороз А.С.** Совмещение методов оценки эффективности гидроразрыва пласта по дискретным и интегральным показателям 52
- Мулявин С.Ф., Ложкин Г.В., Фоминых О.В., Халин А.Н.** Результаты экспериментальных исследований вытеснения нефти различными агентами 54

ОАО "ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОРГАНИЗАЦИИ, УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ"

© ОАО "ВНИИОЭНГ", 2015

Журнал издает ОАО "ВНИИОЭНГ"

Генеральный директор **А.Г. Лачков****ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ**

Бабенков М.В., Моисеев А.А., Сапун А.А. О результатах исследования металла бывших в эксплуатации штоков из стали AISI 4140 поршневых компрессоров природного газа..... 57

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Никонов А.И., Тупысев М.К., Шаповалова Е.С., Яковлева О.П. Оценка эколого-геодинамических последствий на разрабатываемых нефтегазовых месторождениях 62

Информационные сведения о статьях 67

Ведущие редакторы:
А.Н. Астахова, И.А. Антипова

Компьютерный набор
В.В. Васина

Компьютерная верстка Е.В. Кобелькова

Корректоры:
Н.В. Шуликина, Н.Г. Евдокимова

Зав. производственно-издательским отделом
В.И. Черникина

Индекс журнала:
58503 — по каталогу Агентства "Роспечать",
10336 — по объединенному
10337 каталогу "Пресса России".

Подписано в печать 09.11.2015.
Формат 84×108 1/16. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 8,40. Уч.-изд. л. 8,50.
Тираж 1500 экз. Заказ № 80. Цена свободная.
ОАО "ВНИИОЭНГ" № 6075.

Адрес редакции:
117420 Москва, ул. Наметкина, д. 14, корп. 2.
Тел. редакции: 332-00-35, 332-00-49.
Факс: (495) 331-68-77.
Адрес электронной почты: vnioeng@vnioeng.ru

При перепечатке материала ссылка на издание обязательна.

Мнение редакционной коллегии не всегда совпадает с мнением автора материала.

CONTENTS

DEVELOPMENT OF OIL AND GAS-OIL FIELDS

<i>Bochkarev V.A., Manapova K.T.</i> Petroleum basins with renewable hydrocarbons: main approaches to resources evaluation and field development	5
<i>Vafin T.R.</i> The study of oil resources recovery in cases of cyclic and stationary gas-water impact on a formation	17
<i>Koltyrina N.S., Kozlova I.A.</i> Study of regularities in distribution and reservoir properties of kashirsky sub-stage in the north-east of the Volga-Ural province	20
<i>Dorofeev N.V., Bochkarev A.V., Taldykin S.A., Ananeva E.V., Bronskova E.I.</i> Gas medium effect on the oil rim development of Yu. Korchagin field	27

METHODS OF PRODUCING EFFECT ON A DEPOSIT AND RAISING OIL RECOVERY

<i>Fomkin A.V., Zhdanov S.A.</i> Tendences and terms of technologies development of efficiency of oil recovery enhancement in Russia and abroad	35
<i>Sidorov I.V., Yuriev D.A., Korotenko V.A., Fominykh O.V.</i> The technology of areal cyclic steam injection into horizontal wells when developing high-viscous oil fields	42
<i>Kazakov K.V., Bravichev K.A.</i> Algorithms for control of a formation water and gas stimulation	46
<i>Moroz A.S.</i> Combination of methods applied for assessment of efficiency of a formation hydraulic fracturing by discrete and integral indicators	52
<i>Mulyavin S.F., <u>Lozhkin G.V.</u>, Fominykh O.V., Khalin A.N.</i> Results of experimental researches of oil displacement by various agents	54

TECHNIQUE AND TECHNOLOGY OF OIL PRODUCTION

<i>Babnikov M.V., Moiseev A.A., Sapun A.A.</i> Metal study results of onworn AISI 4140 steel rods of piston compressors of natural gas	57
--	----

ENVIRONMENT PRESERVATION

<i>Nikonov A.I., Tupysev M.K., Shapovalova E.S., Yakovleva O.P.</i> Estimation of ecological and geodynamic aftereffects at the developed oil and gas fields	62
--	----

Information on the articles	70
-----------------------------------	----

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОНЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

УДК 622.276.1/4:55

НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ БАСЕЙНЫ С ВОСПОЛНЯЕМЫМИ ЗАЛЕЖАМИ УГЛЕВОДОРОДОВ: ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ И РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В.А. Бочкарев, К.Т. Манапова
(*"ДФ ЛУКОЙЛ Оверсиз Сервис Б.В."*)

Введение. Все месторождения углеводородов (УВ) подразделяются на две группы: с восполняемыми и невосполняемыми запасами [1]. В работе рассматриваются восполняемые запасы за счет непрерывающегося подтока УВ в залежи на примере ряда месторождений в различных регионах мира. Для восполняемых запасов накоплена огромная база фактических данных, в обобщенном виде свидетельствующая о том, что нефть и газ значительной части месторождений являются возобновляемыми природными продуктами, освоение которых должно строиться, исходя из научно обоснованного баланса объемов резервуара, дополнительно поступающих в него УВ и отбора в процессе эксплуатации месторождений.

История исследований. Исторически сложилось, что нефть и природный газ относят к невосполняемым полезным ископаемым. В обычной практике работ непредвиденные запасы учитываются путем искусственного завышения подсчетных параметров.

Методология теории восполнения запасов базируется на изучении истории и времени формирования дополнительных ресурсов нефти и газа и механизмов их доставки в разрабатываемые месторождения. Особенно активное обобщение огромного количества примеров на этот счет ведется с конца прошлого века. Наиболее системные обобщения по данной проблеме выполнены В.П. Гавриловым, К.Б. Ашировым, Л.М. Ситдиковой, А.Н. Дмитриевским, В. Карповым, А.В. Баланюк, А.В. Карайным, Р.Х. Муслимовым, Н.П. Запиваловым, В.А. Бочкаревым и многими другими.

Практически в каждом нефтегазодобывающем регионе с продолжительной историей имеются примеры, когда на практически выработанных месторождениях (залежах) добычные возможности их восстанавливались на долгие годы. Так, на некоторых небольших по запасам месторождениях Северного Кавказа, Azerbaijan и Средней Азии добыча производится с конца XIX в. до настоящего времени. Некоторые месторождения в Грозненском нефтеносном районе (Октябрьское, Ташкалинское и Ойсунгурское) и в Краснодарском крае (Зыбза–Глубокий Яр) разрабатываются уже более 60 лет [2, 3]. Ромашкинское месторождение в Татарстане интенсивно разрабатывалось на протяжении более полувека, в результате чего из недр было извлечено нефти значительно больше, чем вмещал резервуар [4].

Известны также многочисленные примеры "оживших скважин", законсервированных по причине вы-

сокой обводненности и возобновивших добычу спустя долгие годы простоя. Так, в Терско-Сунженском районе (Чеченская Республика) скважины, пробуренные еще в 1893 г., за полвека интенсивной разработки сильно обводнились и в 1941 г. были законсервированы. Весь военный период скважины не работали, а после 1945 г. были расконсервированы и добыча восстановилась. Почти все ранее высокообводненные скважины начали давать безводную нефть. Как видим, за 4 года простоя произошли переформирование залежей и восстановление их объема [2].

Похожие события происходили на месторождениях Зых и Говсаны в Azerbaijanе. За долгие годы разработки с 1935 г. добыча нефти на месторождениях значительно снизилась, однако до сих пор извлекается большой объем газового конденсата, а давление в скважинах не падает. Ввиду очевидности доставки дополнительных объемов УВ грязевыми вулканами, запасы месторождений не пересматриваются (текущий КИН более 90 %). Подобные объекты есть в Самарской области [4] и на Azerbaijanском шельфе Каспийского моря, к их числу относятся, например, такие известные месторождения, как Шах-Дениз и Азери-Чираг-Гюнешли [5].

Данный список можно дополнить месторождениями-долгожителями из других регионов. Так, добыча нефти на месторождении Дигбой в Ассаме (Индия) началась в 1890 г. и продолжается до сих пор. В США и России сотни месторождений со сроком разработки более 50 лет [6]. При многочисленных проблемах "старых" месторождений (падающая добыча, растущая обводненность скважин и прочие) полностью выработанные месторождения практически отсутствуют. Уместно привести пример выработанного и полностью обводнившегося Восточно-Уметовского месторождения в Волгоградской области, на котором из-под ликвидационных тумб скважин на поверхность стала просачиваться нефть. Скважины восстановили, прирастили запасы и месторождение перевели в категорию разрабатываемых.

Вышеприведенные и многие другие примеры свидетельствуют о том, что разрабатываемые залежи представляют собой сложные постоянно действующие гидродинамические системы, способные к самовосстановлению. Разработка месторождений и эксплуатация скважин нарушают динамическое равновесие в недрах, приводя в движение всю генерационно-миграционно-аккумуляционную систему, обеспечивая допол-