

**«РАЗРАБОТКА И ПРОМЫШЛЕННОЕ ВНЕДРЕНИЕ  
ОДНОВРЕМЕННО-РАЗДЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
НЕФТЯНЫХ ПЛАСТОВ ОДНОЙ СКВАЖИНОЙ»**

Гарифов К. М., Артюхов А. В., Ахметвалиев Р. Н., Балбошин В. А.,  
Глуходед А. В., Кадыров А. Х., Рахманов И. Н., Фадеев В. Г., Ибрагимов Н. Г.

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ТАТНЕФТЬ»  
имени В.Д. Шашина

РЕФЕРАТ – ПРЕЗЕНТАЦИЯ

«РАЗРАБОТКА И ПРОМЫШЛЕННОЕ ВНЕДРЕНИЕ ОДНОВРЕМЕННО-  
РАЗДЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ ПЛАСТОВ  
ОДНОЙ СКВАЖИНОЙ»

Авторский коллектив:

№	Фамилии, имена и отчества авторов, ученые степени и звания, должности по основному месту работы
1.	Гарифов Камиль Мансурович – доктор технических наук, профессор, начальник отдела эксплуатации и ремонта скважин Татарского научно-исследовательского и проектного института нефти («ТатНИПИнефть») публичного акционерного общества «Татнефть» имени В.Д. Шашина (ПАО «Татнефть») - руководитель работы.
2.	Артюхов Александр Владимирович – заместитель начальника Управления добычи нефти и газа Департамента добычи нефти и газа СП "Татнефть-Добыча" ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина.
3.	Ахметвалиев Рамиль Нафисович – дата смерти 19.02.2014 г., бывший начальник отдела добычи ПАО «Татнефть», посмертно.
4.	Балбошин Виктор Александрович – старший научный сотрудник отдела эксплуатации и ремонта скважин «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть».
5.	Глуходед Александр Владимирович – заведующий сектором эксплуатации скважин отдела эксплуатации и ремонта скважин «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть».
6.	Кадыров Альберт Хамзеевич – кандидат технических наук, заведующий лабораторией эксплуатации и ремонта осложненных скважин отдела эксплуатации и ремонта скважин «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть».
7.	Рахманов Илгам Нухович – кандидат технических наук, заведующий сектором ремонта скважин отдела эксплуатации и ремонта скважин «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть».
8.	Фадеев Владимир Гелиевич – кандидат технических наук, начальник управления организационного развития ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина.
9.	Ибрагимов Наиль Габдулбариевич – доктор технических наук, на момент выполнения работы - первый заместитель генерального директора по производству-главный инженер публичного акционерного общества «Татнефть» имени В.Д. Шашина, главный эксперт Общества с ограниченной ответственностью Малое Инновационное предприятие «Независимое Экспертное Сообщество Профэксперт».

### **Актуальность проблемы и описание работы.**

На рубеже 20-21 веков в Татарстане и других нефтедобывающих регионах России основные месторождения Ромашкинское, Самотлорское, Сарайлинское, Бавлинское, Самарское, Оренбургское, Ульяновское и многие другие достигли зрелого состояния разработки, дебиты скважин снизились и для сохранения высоких уровней добычи нефти возникла необходимость подключения к разработке и эксплуатации других пластов в первую очередь располагающихся на тех же площадях. Для их одновременной эксплуатации с еще не выработанными запасами основных месторождений, а также при разбуривании новых многопластовых месторождений, возникла необходимость возрождения довольно активно применяемой в 60-70 годы технологии одновременно-раздельной эксплуатации пластов (ОРЭ). Необходимы были новые, недорогие, надежные простые установки для широкого применения в различных условиях эксплуатации.

### **Основная научно-техническая идея и решаемые задачи.**

Авторами впервые в мире разработана простейшая однолифтовая установка для ОРЭ на основе одного штангового насоса с дополнительным всасывающим клапаном, позволяющая за счет поддержания соотношений забойных давлений пластов обеспечить их раздельную эксплуатацию со смешением продукции пластов в лифтовых трубах. Установка наиболее широко в т.ч. и в модифицированном для скважин малого диаметра (СМД) виде внедряется, как в ПАО «Татнефть», так и других нефтедобывающих компаниях страны.

Введением в конструкцию однолифтовой установки разделительного поршня между всасывающими клапанами авторы смогли не только уйти от необходимости поддержания соотношения забойных давлений, но и обеспечить возможность раздельного подъема продукции пластов, а для скважин с высокой вязкостью возможность подъема продукции одного из пластов по имеющему большое сечение межтрубному пространству.

С помощью отверстий в плунжере и верхней части цилиндра большого диаметра авторами решена проблема регулирования дебитов насосов в применявшейся ранее, а некоторыми компаниями применяемой и сейчас, установке с дифференциальными насосами.

В связи с тем, что в ПАО «Татнефть и других компаниях, зачастую верхний пласт относится к карбонатным отложениям с небольшими дебитами, а нижний – девонский и эксплуатируется ЭЦН авторами была создана установка ЭЦН – ШГН, основной идеей которой было помещение погружного электродвигателя (ПЭД) и приёма насоса в кожух для сообщения последнего с подпакерным пространством. Это техническое решение позволило создать и ряд других установок в т.ч. и другими компаниями. Авторами была также создана такая же установка и для случая меньшего дебита у нижнего пласта.

На этом же техническом решении основано и создание авторами установки для внутрискважинной перекачки воды (ВСП) из водоносного пласта в продуктивный, что позволило решить проблему поддержания пластового давления отдалённых месторождений с отсутствующей системой ППД. Причем, авторам удалось с помощью обратного вращения ПЭД, практически, одинаковыми по конструкции установками производить отбор воды как из вышележащего, так и нижележащего относительно продуктивного, водоносного пласта.

На основе изучения конструкции импортной двухлифтовой установки компании Devon Energy Corporation, США, авторами были созданы собственные конструкции двухствольной устьевой арматуры и параллельного якоря более простые и дешевые чем у импортных аналогов, т.е. было выполнено реальное импортозамещение с широким применением. Кроме того, авторами совместно с ВНИИТнефть г. Самара проведены теоретические и экспериментальные исследования и получено разрешение на применение труб НКТ 60 с уменьшенными до 69 мм диаметрами муфт.

На основе оборудования для двухлифтовой установки авторами созданы установки для одновременно-раздельной закачки (ОРЗ) в два пласта. Для случаев с высокими давлениями закачки в верхний пласт разработаны двухпакерные установки.

Также созданы установки, позволяющие вести закачку воды в один пласт и добычу из другого, как на основе штанговых насосов, так и ЭЦН.

Авторами на основе теоретических, экспериментальных и лабораторных исследований разработаны методики определения, забойных давлений пластов

и дебитов, а также обводненностей каждого из них на основе анализа динамограмм, переналадки однолифтовой установки на работу одного пласта, химико – аналитического метода, на которых основаны три руководящих документа.

Совместно с компанией ООО «НПТ АлойлСервис», г Альметьевск, разработан глубинный измерительный комплекс (ГИК) для измерения забойных и пластовых давлений, в т.ч. и с установками для скважин малого диаметра. В ПАО «Татнефть» ГИКаами оснащено более 700 скважин для ОРЭ.

Важным достоинством созданных авторами установок является то, что они собираются в разных вариантах из стандартных насосов и могут быть самостоятельно собраны любыми сервисными компаниями.

Часть нефтедобывающих компаний применяют для скважин со штанговыми насосами разработанные авторами однолифтовые установки, не всегда изготовленные в ПАО «Татнефть». Другие применяют собственные установки типа насосов двойного действия или дифференциальных насосов, но они чрезвычайно сложные по конструкции, дорогие и не надежные, в частности, и из-за того, что штанги в них более перегружены. К тому же они не позволяют регулировать соотношения отборов по пластам, а только вместе.

Установки с ЭЦН применяют либо разработанные авторами конструкции ЭЦН-ШГН, но чаще других изготовителей, либо с использованием электропроводящего пакера и размещением ЭЦН ниже него, что приводит к проблеме скопления газа под пакером около насоса и его перегреву.

Ряд компаний применяют установку типа Y-тул, с использованием одного или двух ЭЦН или двух с одним приводом. Установки также не позволяют регулировать по отдельности дебиты пластов, зачастую это, по сути, совместная эксплуатация пластов с возможностью замеров дебитов и, иногда, забойных давлений.

По заказу компании ООО «Лукойл-Коми» авторами совместно с ООО «УК«Система-Сервис» разработана и внедрена в скважинах ООО «Лукойл-Коми» на девяти скважинах установка для ОРД с двумя ЭЦН. Кроме того, авторами для нескольких компаний были разработаны и применены нестандартные установки для частных случаев, например, (ОАО «Нефтяная

компания «Нефтиса», г Москва и АО «РИТЕК» ТПП «Волгограднефтегаз») с фонтанирующими одним или двумя пластами.

### **Значения результатов для практики. Объемы внедрения и экономический эффект.**

Результатами широкого внедрения ОРЭ в ПАО «Татнефть» являются: 3679 скважин, оснащённых разработанным авторами оборудованием ОРЭ, в том числе: с установками для одновременно-раздельной добычи и одновременно-раздельной добычи, и закачки – 2864 скважин, с установками для ОРЗ – 815 скважин; с установками для ВСП – 22 скважины. Суммарная дополнительная добыча скважин с установками ОРЭ составила 23033 тыс. т, в том числе: с установками для ОРД и ОРД и З – 19569 тыс. т., с установками для ОРЗ – 3464 тыс. т., с установками для ВСП – 105,35 тыс. т. Экономический эффект от использования ОРЭ на конец 2019 г. составляет 11,9 млрд. руб. В 2019 г. Доля дополнительной добычи от ОРЭ в годовой добыче компании ПАО «Татнефть» за 2019 г. составила 10,44%. Установки производства ПАО «Татнефть» внедрены в других 48 компаниях страны в количестве 494.

Успехи ПАО «Татнефть» подтолкнули, практически, все нефтяные компании к применению ОРЭ – внедряют как разработанные ПАО «Татнефть» установки, так и разрабатывают свои, зачастую на основе разработанных авторами. Заводы нефтепромыслового оборудования также разрабатывают и изготавливают свои установки. Благодаря развитию ОРЭ многократно увеличилось производство пакерного оборудования в РФ, необходимого для внедрения ОРЭ.

В ПАО «Татнефть» продолжаются работы по совершенствованию установок для применения в других условиях эксплуатации, повышения информативности.