

МАЛОДЕБИТНЫЙ ФОНД СКВАЖИН – НОВЫЕ ВЫЗОВЫ, НОВЫЕ РЕШЕНИЯ



**Камалетдинов
Рустам Сагарьярович**
председатель Экспертного
совета по механизированной
добыче нефти,
к.т.н.

ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ ПО МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ДОБЫЧЕ НЕФТИ И ЦЕНТР ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ СОЮЗА НЕФТЕГАЗОПРОМЫШЛЕННИКОВ РОССИИ ПРОВЕЛИ ШЕСТУЮ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКУЮ КОНФЕРЕНЦИЮ «ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАЛОДЕБИТНОГО ФОНДА СКВАЖИН В ОСЛОЖНЕННЫХ УСЛОВИЯХ-2024». В РАМКАХ КРУГЛЫХ СТОЛОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СЕССИЙ СПЕЦИАЛИСТЫ ОТРАСЛИ ОБСУДИЛИ ВЫЗОВЫ, СТОЯЩИЕ ПЕРЕД КОМПАНИЯМИ И ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

THE EXPERT COUNCIL ON MECHANIZED OIL PRODUCTION AND THE CENTER FOR PROFESSIONAL DEVELOPMENT, WITH THE SUPPORT OF THE UNION OF OIL AND GAS INDUSTRIALISTS OF RUSSIA, HELD THE SIXTH SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE "IMPROVING THE EFFICIENCY OF OPERATING MARGINAL WELL STOCK IN DIFFICULT CONDITIONS-2024". AS PART OF ROUND TABLES AND TECHNOLOGY SESSIONS, INDUSTRY EXPERTS DISCUSSED THE CHALLENGES FACING COMPANIES AND INNOVATIVE SOLUTIONS TO CURRENT PROBLEMS

Ключевые слова: механизированная добыча, дебит скважин, экспертный совет, инновационные решения, нефтесервис.

Эксперты не первый год говорят о проблемах в сфере нормативного обеспечения отрасли. Недостаточно проработанные стандарты и ГОСТы стали одной из тем, обсуждаемых участниками мероприятия. В рамках своего доклада автор проинформировал о проводимой АНО «ИНТИ» в 2024 г. работе по актуализации СТО ИНТИ S.100.25 «Установки скважинных электроприводных насосов (УЭЦН)». Данный стандарт рассматривается комитетом по строительству скважин, членами которого в основном являются работники подразделений по бурению и сопутствующим областям. Среди представителей комитета нет работников компаний

«Роснефть», «Сургутнефтегаз», ведущих заводов-изготовителей – «Борец», «Новомет», «Римера», «Новые технологии» и др., нет представителей РГУ им. Губкина, УГНТУ и др. Не совсем понятна и прозрачна процедура голосования, на сайте имеют право голосования 18 участников (из 23) рабочей группы, хотя было разъяснено, что право голоса имеют только представители компаний-учредителей АНО «ИНТИ». Срок окончания голосования указан 31.07.2024, хотя обсуждение идет до сих пор. Касательно самого стандарта СТО ИНТИ S.100.25 – его нужно полностью переработать, как и в прежней версии 2022 г., много неточностей, ошибок и противоречий.

В мае текущего года Экспертным советом по механизированной добыче нефти было принято решение об актуализации ГОСТ-Р 56830-2015 «Установки скважинных электроприводных лопастных насосов (УЭЛН). Общие технические требования». Создана рабочая группа по актуализации ГОСТ 56830-2015 (Ш.Р. Агеев, М.Я. Гинзбург, И.С. Пятов, В.Н. Ивановский, Р.С. Камалетдинов, Е.Е. Григорян, Е.А. Кибирев, С.В. Медведев, Д.В. Новиков, Д.А. Харченко, И.Г. Сулейманов). Работу планируется начать в ноябре текущего года, будут направлены письма в нефтяные компании, заводы-изготовители, сервисные компании, нулевая версия стандарта должна быть

подготовлена до апреля 2025 г., далее, после обсуждения, в июне 2025 г. скорректированная нулевая версия будет направлена всем заинтересованным компаниям для общего обсуждения.

Твердохлебов Леонид Иванович, член Комитета ТПП РФ по энергетической стратегии и развитию ТЭК, член Экспертного совета Комитета Госдумы РФ по энергетике, член ЦКР РОСНЕДР по УВС, председатель Комиссии Российской академии естественных наук по внедрению инновационных технологий, член-корреспондент РАЕН выступил с докладом «Методы увеличения производительности малодебитных скважин. Опыт применения инновационных технологий обработки призабойной зоны пласта и повышения нефтеотдачи пластов». В нем Леонид Иванович проинформировал об основных проблемах разработки месторождений, привел примеры внедрения новых технологий и оборудования, в том числе для ТРИЗов, включая месторождения с высоковязкой нефтью, дал характеристику сейсмоакустическому воздействию на пласт (методика комплексирования САЭ для выделения продуктивных интервалов в разрезе скважины; технологии СЛБО и СЛОЭ для изучения 3D-распределения интенсивности открытой трещиноватости и флюидосодержания), сообщил, что на сегодняшний день не отработан механизм обмена опытом между ВИНК, НИИ, НТЦ и/или возможность коммерческого приобретения технологий и рецептур применяемых химических реагентов и их составов при проведении ГРП и отдельных видов геолого-технических мероприятий для повышения нефтеотдачи пластов, описал технологию трансзвукового высокотемпературного горения, созданную академиком А.И. Папуша (струйный парогенератор). В конце доклада Леонид Иванович сделал вывод: в настоящее время в ЦКР РОСНЕДР по УВС представляются для согласования проектные документы на разработку нефтяных и газовых месторождений, в которых величина коэффициента извлечения нефти (КИН) практически не превышает 0,37 для «традиционных» месторождений, хотя отечественный и зарубежный

опыт подтверждает реальность достижения КИН 0,7 и выше. Для «сланцевых» месторождений в проектных документах КИН не превышает 0,21.

Еремин Николай Александрович, академик РАЕН, профессор кафедры разработки и эксплуатации нефтяных месторождений РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, д.т.н., заведующий Аналитическим центром энергетической политики и безопасности Института проблем нефти и газа Российской академии наук представил доклад «Инновационные технологии для месторождений с малодебитным фондом скважин». В нем Николай Александрович сообщил о текущем состоянии нефтедобычи, целях строительства высокотехнологичных скважин, проинформировал о созданной в 1998 г. некоммерческой организацией по технологическому развитию строительства многоствольных скважин (Technical Advancement of Multilaterals, TAML) классификации многоствольных скважин (зависит от требований к герметичности стволов и их соединений), сверхпротяженных горизонтальных скважин (проект «Сахалин-1», месторождение «Варадеро»).

На данный момент не отобран механизм обмена опытом между ВИНК, НИИ, НТЦ и возможность коммерческого приобретения технологий и рецептур применяемых химических реагентов при проведении ГРП и мероприятий для повышения нефтеотдачи пласта

Также были перечислены преимущества строительства высокотехнологичных скважин: увеличение дебита скважины (многозабойные и сверхпротяженные горизонтальные скважины); снижение капитальных и операционных затрат; оптимизация геометрии ствола скважины; минимизация рисков и аварийности; улучшение экологической безопасности; повышение фондоотдачи нефтегазовых активов и конкурентоспособности нефтегазовой отрасли; интеграция данных и аналитика и др. Гуськова Ирина Алексеевна, профессор кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых

месторождений Альметьевского государственного технологического университета «Высшая школа нефти», д.т.н. выступила с докладом «Проблемы выбора и применения химических реагентов для предупреждения и удаления АСПО». В нем она проинформировала о деятельности Центра компетенций по исследованию осложнений и взаимовлияния технологий в процессах добычи нефти Высшей школы нефти Альметьевского государственного технологического университета, обозначила основные риски и осложнения в процессе добычи нефти, изложила основные принципы процесса растворения АСПО, привела оценку рисков при применении химических реагентов для предупреждения и удаления АСПО. Ирина Алексеевна также доложила о классификации методов применения технологий, применяемых методах лабораторных испытаний реагентов АСПО, существующих проблемах (состав АСПО неоднороден по скважинам, зонам формирования; выбор технологий и химреагентов проводится на основании исследования растворимости отдельных или модельных образцов АСПО, без проведения статистически значимой оценки неоднородности; неизвестен

точный состав реагентов; не исследуются возможные последствия; не исследуется влияние смешения со скважинной жидкостью на эффективность реагента; отсутствуют стандартные регламенты и методики по экспериментальным исследованиям и проектированию применения технологий для удаления АСПО), описала причины недостаточно высокой эффективности реагентов (происходит смешение реагентов со скважинными флюидами в затрубном пространстве и НКТ; неизвестен объем органических отложений; снижение эффективности по мере движения реагента из-за

УДК 06

ИНСТРУМЕНТЫ «ОТКРЫТЫХ ИННОВАЦИЙ» ФОРМИРУЮТ КОМПЛЕКСНУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ ПО РАБОТЕ С ИННОВАЦИОННЫМИ КОМПАНИЯМИ



постепенного насыщения или адсорбции; при достижении концентрации насыщения растворитель действует как простая технологическая жидкость; выбор растворителя проводится на основе отдельных образцов отложений, отобранных из нескольких скважин; зона отбора проб, состав и свойства органических отложений, используемых для оценки эффективности растворителя, неизвестны; результаты исследований и оценка эффективности растворителей не являются универсальными и др.) и сделала вывод: выбор реагентов нельзя рассматривать как процесс статический, цель которого – дать законченный набор решений, эффективный реагент – локальное решение на данном временном этапе, для данного конкретного объекта.

С докладами также выступили Е.А. Кибирев (Levare International); А.А. Ряшенцев (ПАО «Сургутнефтегаз»); А.Н. Лищук (АО «Группа ГМС»); П.С. Музычук (ООО «Газпром нефть НТЦ»); И.В. Ахматов (ПАО «Сургутнефтегаз»); А.Б. Петленко (ООО «Геротон»); А.С. Орлов (ООО «РЕАМ-РТИ»); Н.П. (ООО «Нефть XXI век»); М.Н. Ткаченко (ООО «РН-БашНИПИнефть»); М.Ф. Валитов

(ПАО «Татнефть»); А.В. Фуцук (Сибирский федеральный университет). С докладами на сессии «Инновации в нефтедобыче» выступил Р.В. Агишев, руководитель направления по реализации акселерационных программ блока по развитию открытых инноваций и новых бизнесов ООО «Газпромнефть-Технологические партнерства» («Технологический

«Открытые инновации» – один из базовых инструментов для достижения стратегических целей по технологической трансформации и диверсификации бизнеса

акселератор компании «Газпром нефть» INDUSTRIX»), а также И.В. Гольдт, управляющий директор Фонда «Новая индустрия» («Опыт инвестиций Фонда «Новая индустрия» в малые технологические компании, работающие в нефтегазовой отрасли»).

Для участников конференции была проведена питч-сессия стартапов:

- Программный модуль «Альтаир». И.О. Исмаилов, генеральный директор ООО «Финист-М»;

- Технология термохимической очистки нефтегазовых скважин от гидратов и парафинов. А.В. Фуцук, ООО НПЦ «ТУРСТЕХ»;
- Катализаторы для нефтедобычи. Л.И. Максимов, генеральный директор ООО «Феррме Групп»;
- Насосная установка «Пульсар». А.Р. Ахметгалиев, генеральный директор ООО «Электромагнитные технологии».

В рамках конференции состоялся круглый стол «Периодическая эксплуатация скважинного оборудования: проблемы и пути решения», который провели Р.С. Камалетдинов и Е.А. Кибирев. Участники обсудили опыт внедрения периодической эксплуатации, выявленные осложнения, пути решения; совершенствование программных продуктов по подбору периодического режима скважинного оборудования, по контролю и оптимизации

периодического режима; создание алгоритмов периодической эксплуатации в современных станциях управления; влияние режимов работы скважин на ресурс скважинного оборудования; совершенствование методик подбора периодического режима работы скважин.

Участники дискуссии (Камалетдинов, Кибирев, Топольников, Кузьмичев, Григорян) выразили мнение о необходимости ряда мер по повышению эффективности эксплуатации скважин.

Скважина, работающая в периодическом режиме, всегда находится в неустойчивом режиме. Существуют определенные особенности моделирования периодического режима эксплуатации (усложнение расчетов относительно установившегося постоянного режима работы; большее время расчета; корреляции для расчета перепада давлений, используемые для установившегося режима, применимы для расчета периодической эксплуатации; зависимость от времени работы-накопления – часы или минуты). Блок расчета периодического режима программы ROSPUMP был создан в 2015 г., в настоящее время идет доработка программы для учета возможности частотного регулирования, групповой оптимизации скважин. Необходимо создать классификацию периодических режимов эксплуатации. При двухчастотном режиме эксплуатации (в режиме накопления за счет изменения частоты насос продолжает работать) существует ряд проблем – повышенное энергопотребление, нагрев жидкости в насосе, увеличение солеобразования и др. Нужно различать периодическую эксплуатацию скважин и оборудования, в первую очередь в терминологии. Эксперты считают необходимым описать эффекты периодической эксплуатации скважин, степень их влияния на установку, а также разработать алгоритм в станциях управления УЭЛН для корректировки периодического режима эксплуатации (работа при максимуме КПД).

Второй день был отмечен впервые проводившейся сессией «Час аспиранта», на которой

представили доклады аспиранты ведущих отраслевых вузов: А.А. Пасюта, аспирант кафедры разработки и эксплуатации нефтяных месторождений РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина «Возможности повышения эффективности эксплуатации нефтедобывающих малодебитных скважин на Уренгойском нефтегазоконденсатном месторождении»; М.С. Баландин, аспирант кафедры кибернетических систем Института геологии и нефтегазодобычи Тюменского индустриального университета «Выбор режима эксплуатации скважины малодебитного фонда с учетом желаемой производительности»; Д.В. Парфенов, аспирант кафедры разработки нефтяных и газовых месторождений Санкт-Петербургского горного университета «Комплексный подход к проблеме образования парафиновых отложений при разработке низкопроницаемых коллекторов»; О.И. Лапик, ассистент кафедры кибернетических систем Института геологии и нефтегазодобычи Тюменского индустриального университета «Алгоритм формирования программы частотного управления для нефтяной скважины с ЭЦН в условиях неопределенности».

В итоговом протоколе конференции утвержден список рабочей группы Экспертного совета по механизированной добыче нефти по актуализации ГОСТ 56830-2015 «Установки скважинных электроприводных лопастных насосов». Принято решение подготовить нулевую версию актуализированного ГОСТ 56830-2015 до апреля 2025 г. Наиболее актуальными направлениями повышения эффективности эксплуатации малодебитного фонда скважин предписано считать:

- проектирование, изготовление, испытание новых видов малодебитного оборудования для добычи нефти;
- расширение механизмов организации закупок оборудования, прошедшего опытно-промышленные испытания, для последующей организации серийного производства оборудования;

- проведение комплекса мероприятий по повышению наработки на отказ (опыт компании «Сургутнефтегаз»): применение новых видов эластомера, замена нижнего торцевого уплотнения, увеличение количества диафрагм – в рамках существующей конструкции гидрозащиты УЭЛН, совершенствование конструкции гидрозащиты УЭЛН (гидрозащита поршневого типа), изменение схемы крепления кабельного удлинителя, увеличение ребер на основаниях ЭЦН;
- комплекс мероприятий по защите оборудования от солей и др.; доработку алгоритмов подбора и корректировки периодического режима работы скважины («тонкая настройка») для более полной реализации потенциала скважины с учетом совокупной стоимости владения установкой для добычи нефти;
- проведение исследований в области образования парафиновых суспензий и др.

Также Экспертному совету по механизированной добыче нефти до конца года предписано разработать классификатор режимов эксплуатации скважин. ●

В 2025 г. Экспертный совет по механизированной добыче нефти совместно с Центром профессионального развития планируют проведение конференций:

- 22-я Международная практическая конференция «Механизированная добыча нефти-2025» состоится 13–14 марта 2025 г., г. Москва
- 5-я Научно-технической конференция «Энергоэффективная добыча и переработка нефти-2025» состоится 6-7 июня 2025 г., г. Москва
- 7-я научно-техническая конференция «Повышение эффективности эксплуатации малодебитного фонда скважин в осложненных условиях-2025» состоится 8–9 октября 2025 г., г. Москва

KEYWORDS: mechanized production, well flow rate, expert council, innovative solutions, oilfield services.