

МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ДОБЫЧА НЕФТИ

Итоги и прогнозы

ВЕСНОЙ ЭТОГО ГОДА СОСТОЯЛАСЬ 19-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ДОБЫЧА НЕФТИ-2022», ОРГАНИЗОВАННАЯ ЭКСПЕРТНЫМ СОВЕТОМ ПО МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ДОБЫЧЕ НЕФТИ И ЦЕНТРОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ КОМИТЕТА ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ И РАЗВИТИЮ ТЭК ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РФ. 75 СПЕЦИАЛИСТОВ НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ, УНИВЕРСИТЕТОВ, ЗАВОДОВ-ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ, СЕРВИСНЫХ КОМПАНИЙ ОБСУДИЛИ АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ДОБЫЧИ И ПРОВЕЛИ КРУГЛЫЙ СТОЛ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ. ТЕКУЩИЕ РЕАЛЬНОСТИ»

THIS SPRING, THE 19TH INTERNATIONAL PRACTICAL CONFERENCE "MECHANIZED OIL PRODUCTION-2022" WAS ORGANIZED BY THE EXPERT COUNCIL ON MECHANIZED OIL PRODUCTION AND THE CENTER FOR PROFESSIONAL DEVELOPMENT, SPONSORED BY THE COMMITTEE ON ENERGY STRATEGY AND DEVELOPMENT OF THE FUEL AND ENERGY COMPLEX OF THE CHAMBER OF COMMERCE AND INDUSTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION. 75 EXPERTS FROM OIL COMPANIES, UNIVERSITIES, MANUFACTURING PLANTS AND SERVICE COMPANIES DISCUSSED TOPICAL ISSUES OF MECHANIZED PRODUCTION AND HELD A ROUND TABLE CALLED "INTELLECTUALIZATION OF OIL PRODUCTION. THE CURRENT SITUATION"

Ключевые слова: механизированная добыча нефти, фонд скважин, цифровые технологии, машинное обучение, импортозамещение.



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

Нефтяная отрасль в 2021 году

Добыча нефти в России (без газового конденсата) за 2021 г. составила 476,137 млн тонн нефти, увеличение за год на 5,320 млн тонн, или 1,1%.

За последние тринадцать лет средний дебит жидкости увеличился на 5,46 т/сут, средний дебит нефти снизился 0,29 т/сут, обводнение выросло на 1,6%.

К основным тенденциям, охватившим нефтяную отрасль, можно отнести:

- Ухудшение качества запасов и снижение добычи в традиционных регионах.
- Трансформация нефтегазовых компаний в энергетические. Декарбонизация и изменение мирового энергетического баланса в пользу возобновляемых источников энергии.
- Изменение стратегий нефтяных компаний – увеличение доли газовых проектов, диверсификация портфеля проектов.
- Рост экологичности добычи и переработки нефти и газа.

- Нефтесервисная отрасль – неустойчивость к негативным изменениям на рынке; медленные темпы восстановления финансирования; развитие собственных сервисов нефтяными компаниями; санкции на покупку зарубежного оборудования; высокая конкуренция и высокая вероятность банкротств в определенных нефтесервисных сегментах.

Фонд скважин, дающих продукцию по России, после снижения в 2020 г. на 1.01.2022 составил 155 587 скв., дающий фонд УЭЛН увеличился до 107 565 скв. (+12%), фонд ШГН увеличился до 41 992 скв. (+19%).

По нефтяным компаниям дающий фонд скважин на начало 2022 г. распределился следующим образом:
«Роснефть» – 47 941 скв. (31%);
«ЛУКОЙЛ» – 28 882 (19%);
«Сургутнефтегаз» – 24 525 (16%),
«Татнефть» – 19 490 (13%);
«Газпром нефть» – 8082 (5%);
«Независимая нефтегазовая компания» – 6543 (4%),
«Славнефть» – 3178 (2%),
«РуссНефть» – 1825 (1%).

Неработающий фонд скважин по России на 1.01.2020 составил 25 484 скв. (14,1% от эксплуатационного фонда, ЭФ), на 1.01.2021 – 42 220 скв. (23,6% от ЭФ), на 1.01.2022 – 27 578 скв. (15% от ЭФ). За 2021 г. неработающий фонд сократился в полтора раза, бездействующий фонд – с 16 745 до 14 338 скв.

Неработающий фонд по нефтяным компаниям на 1.01.2022:
«Сургутнефтегаз» – 1400 скв. (5,4% от ЭФ); «Газпром нефть» – 719 скв. (8,2%);
«ЛУКОЙЛ» – 3676 скв. (11,3%);
«Независимая нефтегазовая компания» – 1095 скв. (14,3%);
«Роснефть» – 11 912 скв. (19,9%);
«Татнефть» – 5281 скв. (21,3%);
«РуссНефть» – 579 скв. (24,1%).

МРП нефтяного фонда скважин за последние 11 лет увеличился по России с 653 до 906 суток – на 39% (при этом за последний год снижение с 911 до 906), МРП УЭЦН увеличился с 646 до 896 – на 39%; МРП ШГН увеличился с 657 до 945 суток – на 44%. За 2021 г. допущено снижение МРП в компаниях «Газпром нефть», «Славнефть», «РуссНефть», «ННК».

РИС. 1. Добыча нефти в России за 2019, 2020 и 2021 год, тыс. тонн

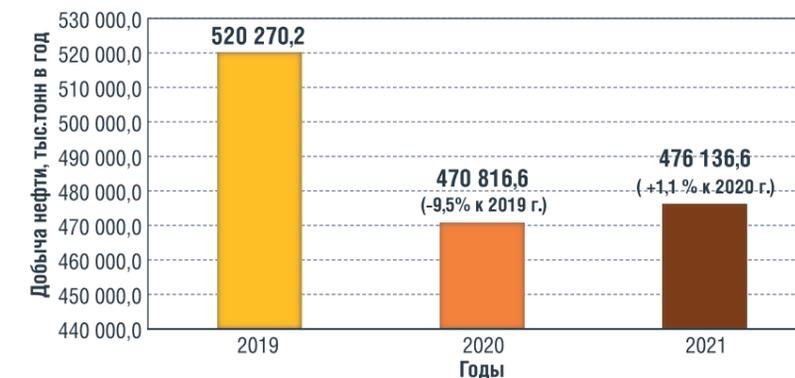


РИС. 2. Фонд нефтяных скважин, дающих продукцию по России

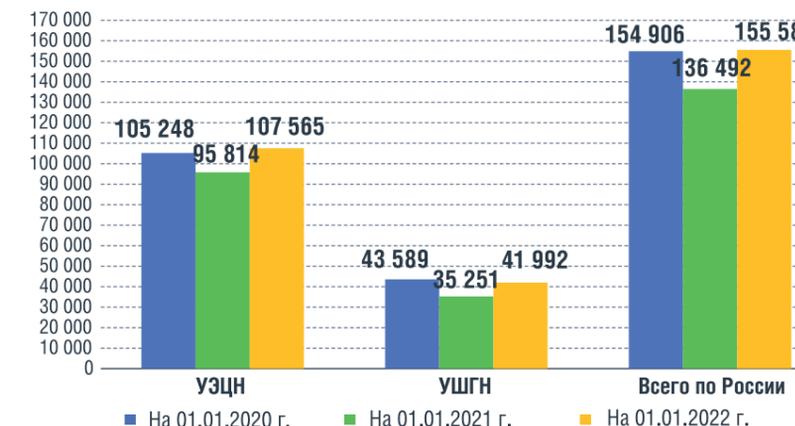


РИС. 3. Фонд нефтяных скважин, дающих продукцию по крупным нефтяным компаниям на 1.01.2022 г.



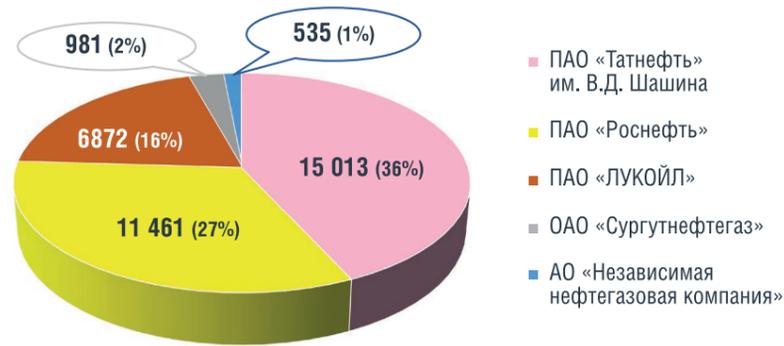
Примечание: в скобках возле фонда скважин, дающих продукцию по нефтяным компаниям указаны проценты относительно всего фонда нефтяных скважин России, дающих продукцию на 01.01.2022 г.

РИС. 4. Фонд нефтяных скважин, дающих продукцию, оборудованных УЭЦН по крупным нефтяным компаниям на 1.01.2022 г.



Примечание: в скобках возле фонда скважин с применением УЭЦН по нефтяным компаниям указаны проценты относительно всего фонда скважин, оборудованных УЭЦН на 01.01.2022 г.

РИС. 5. Фонд нефтяных скважин, дающих продукцию, оборудованных УШГН по нефтяным российским компаниям на 1.01.2022 г.



Примечание: в скобках возле фонда скважин с применением УШГН по нефтяным компаниям указаны проценты относительно всего фонда скважин, оборудованных УШГН на 01.01.2022г.

МРП фонда УЭЛН на 1 января 2022 г. по нефтяным компаниям: «Сургутнефтегаз» – 1424 суток, «Башнефть» – 1006, «Роснефть» – 903, «Славнефть» – 859, «Татнефть» – 777, «ЛУКОЙЛ» – 724, «ГН» – 716, «ННК» – 698, «РуссНефть» – 660.

МРП фонда ШГН на 1 января 2022 г. по нефтяным компаниям: «Роснефть» – 1319 суток, «Башнефть» – 1135 суток, «Татнефть» – 1018, «ЛУКОЙЛ» – 788, «РуссНефть» – 656, «Сургутнефтегаз» – 570, «Газпром нефть» – 363.

Мировой рынок сервисных услуг в 2021 г. составил \$201,7 млрд – увеличение на 5% относительно 2020 г. (максимальный \$475 млрд в 2014 г.). Основные позиции (млрд \$): гидроразрыв пласта – 15,7, бурение на суше – 11,6, морские строительные услуги – 20,6, бурение на море – 19,8, трубная продукция – 13,1,

специальные химические вещества – 7,3, подводное оборудование – 11,5, исследования – 7,4.

Artificial Lift (механизированная добыча) за 2021 г. составил \$9,545 млрд (5% от всего рынка) против \$9,549 млрд в 2020 г.

Топ-3 сервисных компаний: Schlumberger – \$21,5 млрд (-1.4% к 2020 г.), Halliburton – \$14,5 млрд (+6,9% к 2020 г.); Baker Hughes – \$11,6 млрд (-7% к 2020 г.), сумма – \$47,6 млрд (24%).

Сервис УЭЛН (работающий фонд) по России за последние 11 лет вырос с 76 083 скв. до 107 565 скв., внешний сервис на начало текущего года составил 61 950 скв. (58%) против 57 900 скв. (60%) на 1.01.2021. Собственный сервис на начало текущего года составил 45 615 скв. (42%) против 37 914 скв. (40%) на 1.01.2021. За последний год снизился обслуживаемый фонд скважин в компаниях «Римера», «Алмаз», вырос в компаниях

«Борец», «Новомет-Сервис», «Система Сервис», Schlumberger, Baker Hughes, «Новые технологии», остался на прежнем уровне в компании «Крафтпамп».

Ситуация на сегодняшний день в области механизированной добычи нефти – повышение цен на материалы и комплектующие, в том числе увеличение стоимости никеля и меди, применяемых при производстве рабочих органов ЭЛН и погружного кабеля; трудности обслуживания парка импортных станков и другого оборудования на заводах-изготовителях; необходимость поиска замены европейских импортных поставок и переориентирование на другие рынки; срыв сроков поставок из-за нарушения логистических цепочек и др. Проблема импортозамещения на заводах по производству УЭЛН, сервисных базах остро не стоит, гораздо больше вопросов по объектам транспорта и подготовки нефти и газа нефтяных компаний.

В прошлом году ситуация после массовой остановки фонда скважин в 2020 г. и последующего снижения закупок нового оборудования улучшилась, однако при этом нефтяные компании сокращают программы опытно-промышленных испытаний (ОПИ) новых видов оборудования и технологий, переносят оплату на последующие годы, увеличивают сроки ОПИ, повсеместной становится практика проведения испытаний новинок без оплаты. Все это приводит к сокращению новых стартапов нефтегазовой тематики, с учетом существующих сложностей системы финансирования в инновационной сфере и слабым развитием

открытых инноваций в крупных производственных компаниях при их потребности в несколько сотен проектов.

О том, с какими показателями прошли этот период ключевые компании отрасли, рассказали их представители. С докладами выступили Ю.В. Алексеев («Газпром нефть»); А.Л. Тистол, И.П. Саломов (АО «Зарубежнефть»); А.Н. Дроздов (РУДН); М.А. Троянц (ПАО «Сургутнефтегаз»); Е.В. Игнатова (ООО «РН-БашНИПИнефть»); В.В. Береснев (ООО «ТОТА Системс»); Ю.А. Донской (РГУ им. Губкина); А.В. Радлевич (ООО «РЕАМ-РТИ»); Н.И. Смирнов (ИМАШ им. А.А. Благонравова РАН); С.В. Медведев (ПАО «Сургутнефтегаз»); Н.П. Кузьмичев (ООО «Нефть XXI век»); А.И. Шарипов (ООО «РН-БашНИПИнефть»); А.В. Турецков (ООО «ННК-Оренбургнефтегаз»); А.В. Шляпчинский (ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», «КогалымНИПИнефть»); В.Н. Ивановский (РГУ им. Губкина); А.Т. Гафиатуллин (СП «Татнефть-Добыча», ПАО «Татнефть»); Д.А. Тамков (ООО «ЛУКОЙЛ ЭПУ Сервис»); А.С. Топольников (ООО «РН-БашНИПИнефть»); Р.М. Еникеев (ПАО «АНК«Башнефть»).

Добыча и Индустрия 4.0

В рамках конференции состоялся круглый стол «Интеллектуализация добычи нефти. Текущие реалии».

Модератор – М.И. Кузьмин, руководитель программ по цифровым проектам Центра компетенций по технологиям добычи нефти ООО «Газпромнефть НТЦ».

Спикеры:

- Е.А. Кибирев, директор по качеству на зарубежных проектах компании Borets;
- П.С. Музычук, руководитель направления центра компетенций по технологиям добычи ООО «Газпромнефть НТЦ»;
- А.А. Сабуров, руководитель направления по автоматизации управления перспективных технологий ООО «Газпромнефть-Автоматизация»;
- А.Е. Горлов, эксперт по технологиям добычи Shell Russia;
- Р.М. Еникеев, директор по проектам инжиниринга

и цифровой трансформации департамента добычи нефти и газа ПАО «АНК«Башнефть»;

- Л.Ф. Никурова, исполнительный директор ЗАО «Электрон».

Обсуждаемые вопросы:

1. Адаптивное управление: миф или реальность.
2. Переход в единое информационное пространство с подрядными организациями: выстраивание экосреды.
3. Импортонезависимость: обеспечение непрерывности производства компаний в текущей ситуации.

Максим Кузьмин во вступительном слове обозначил проблематику круглого стола, представил спикеров, дал вводную информацию по первому вопросу.

Павел Музычук проинформировал о текущей ситуации в компании «Газпром нефть»: есть опыт применения предиктивной аналитики для мониторинга текущей ситуации и моделирования цифрового двойника «пласт – скважина – насос», что позволяет выдать рекомендации для стабилизации работы оборудования; следующий шаг – создание инфраструктуры, позволяющей онлайн изменять режим работы оборудования для реализации полученных рекомендаций. На данный момент в компании реализован 1 этап (предиктивная аналитика), второй и третий этапы в работе. При этом данные задачи реализуются в целях изменения бизнес-процессов, в комплексе с другими направлениями – развитием IT-инструментов, автоматизации, минимизации человеческого участия и др.

Александр Горлов поделился опытом реализуемого проекта компании Shell: на первом этапе было проанализировано 300 отказов, выделено четыре основных отказа, построена модель машинного обучения для предсказания каждого отказа (данные за 5 лет, по 69 параметрам станции управления), созданы несколько физических моделей. В результате удалось добиться точности предсказания отказов, которые произошли – 84%, при этом необходимо иметь высокий экспертный уровень членов команды проекта.

На втором этапе модель машинного обучения была применена на 120 скважинах, после четырех месяцев отказало 6 скважин, по 5 отказам спрогнозированный отказ подтвердился. Вывод: адаптивное управление – это не миф, но нужно пройти огромный путь с проведением фундаментальных исследований, созданием интегрированных моделей, цифровых двойников, оснащением датчиками, организацией передачи информации на удаленный пункт и др.

Алексей Сабуров отметил тенденцию перехода от классической схемы АСУТП к элементам Индустрии 4.0, необходимость предоставления заказчику инфраструктуры, которая позволит организовать адаптивное управление за счет скоростного получения данных, дооснащения более дешевыми средствами измерения и других мероприятий.

Руслан Еникеев обозначил несколько вопросов: определение термина «адаптивное управление» (в данном случае «машина – машина»); необходимость рассмотрения как объекта управления месторождения в целом; оснащение датчиками с учетом возможности использования предиктивной аналитики; проведение расчета экономики проекта и в некоторых случаях отнесение затрат на общие затраты по обеспечению инфраструктуры; «безлюдные технологии» должны полностью исключать участие человека и др.

По второму вопросу Максим Кузьмин обозначил существующие проблемы при работе с подрядными организациями на добывающих активах: низкий уровень взаимодействия, приводящий к длительному времени получению информации; большое количество продуктов и их разрозненность; наличие отдельных платформ хранения информации; необходимость создания единого информационного окна для взаимодействия с подрядными организациями и другие организационные мероприятия, нацеленные на сокращение затрат.

Руслан Еникеев отметил, что подрядные организации должны работать в информационной системе заказчика, в частности компании «Башнефть», и что

ТАБЛИЦА 1. Межремонтный период работы скважин всего нефтяного фонда по крупным российским компаниям, сутки

Компании	2010	2015	2019	2020	2021
ПАО «ЛУКОЙЛ»	595	606	698	691	736
ПАО «Роснефть»	533	726	832	875	940
ПАО «Газпром нефть»	526	791	1187	1353	718
ПАО «Сургутнефтегаз»	806	1008	1072	1132	1336
ОАО «ТНК-ВР Холдинг»	801	0	0	0	0
ПАО «Татнефть»	1041	1074	1012	904	925
ПАО АНК «Башнефть»	634	880	1071	1080	1100
ПАО «НГК «Славнефть»	517	629	854	884	867
ПАО НК «РуссНефть»	436	348	639	702	685
АО «ННК»				758	699

информационная безопасность при этом может быть обеспечена.

Павел Муzychuk обратил внимание на дублирование информации в базах данных подрядных организаций; необходимость оптимизации системы подачи заявок в случае адаптивного управления для сокращения времени на выполнение заявок (как пример – изменение частоты работы УЭЛН); разные цели и задачи, решаемые информационными системами заказчика и подрядчика и др.

Александр Горлов указал на создание в нефтяных компаниях собственных цифровых платформ и требований к подрядчикам по адаптации используемых ими программных продуктов; наличие в подрядных компаниях собственных информационных систем для анализа работы оборудования и собственной экспертизы механизированного фонда.

Лариса Никурова отметила необходимость перехода в единое информационное пространство; недостаток информации от нефтяных компаний как по погружному, так и по наземному оборудованию.

Николай Кузьмичев высказал мнение по излишней «секретности» информации по работе оборудования и наличию в некоторых случаях проблем по корректности информации на нижнем уровне.

По третьему вопросу Максим Кузьмин обозначил существующие проблемы: ограниченные финансовые возможности и недостаточные производственные мощности,

ограниченная элементная база на отечественном рынке и др.

Лариса Никурова описала текущие проблемы в области замещения поставок европейских деталей и комплектующих (электроника, микросхемы); прокомментировала переориентацию на поставщиков российского рынка и рынков Азии. В ходе дальнейшей дискуссии были высказаны мнения по поводу начатой в 2015 г. работы по импортозамещению, которая по мнению представителей завода-изготовителя станций управления УЭЛН не была завершена полностью из-за высокой цены и низкого качества китайской продукции и сложной логистики.

Алексей Сабуров проинформировал о проведенной начиная с 2016 г. работе по импортозамещению, основной задачей которой было обеспечение непрерывности производства, был проведен консалтинг отечественного рынка программного обеспечения и оборудования в области промышленной автоматизации и метрологического обеспечения, подготовлен каталог российского и импортного оборудования, рекомендованного к применению. На сегодняшний день существуют трудности по некоторым позициям комплектующих, заводы-изготовители увеличивают сроки поставки оборудования (в частности АГЗУ до полутора лет), идет перестройка логистических цепочек, происходит перераспределение рынка после ухода некоторых компаний и др.

В ходе дальнейшей дискуссии были высказаны следующие мнения (Камалетдинов, Троянуца, Кузьмин, Муzychuk, Скорик):

Выживут заводы-изготовители станций управления УЭЛН, УШГН, которые имеют запас комплектующих, оборотные средства; намного хуже ситуация в области автоматизации по объектам системы транспорта, сбора и подготовки нефти и газа, нефтеперерабатывающих заводов, с учетом наличия импортного софта; степень риска по промышленной автоматизации объектов добычи нефти оценивается в один год; существует необходимость закупки новых станций управления при бурении новых скважин (около 2 тыс. скважин в год), модернизацию

существующего парка СУ можно отложить, при этом современные базы по ремонту и обслуживанию УЭЛН сами проводят капремонт СУ, сокращая количество новых покупаемых станций; сегодняшняя ситуация показала необходимость создания интеллектуального месторождения полностью на отечественном оборудовании и программном обеспечении, что приведет к корректировке проектов нефтяных компаний; есть предложение для заводов-изготовителей по повторному использованию деталей наземного оборудования, в частности СУ, в связи с тем, что фактический срок службы станций превышает нормативный с использованием системы обратного выкупа; наличие собственных АСУ-подразделений в нефтяных компаниях позволяет им оперативно решать вопросы по созданию собственных программных продуктов; есть необходимость проведения круглых столов по конкретным техническим вопросам.

По итогам работы конференции был сформирован Протокол конференции:

После обсуждения программы конференция постановила:

1. Считать достигнутыми основные цели конференции – обмен опытом эксплуатации механизированного фонда скважин, снижения затрат на добычу нефти, обучение современным подходам испытаний новых видов оборудования и технологий, обсуждение новых направлений повышения эффективности эксплуатации и ремонта оборудования для добычи нефти.

2. Принять к сведению доклад Ю.В. Алексеева, руководителя программ блока технологического развития ООО «Газпромнефть-Технологические партнерства» с обозначенными вопросами развития и создания промышленных полигонов:

- искусственно ограниченный и экономически необоснованный перечень трудноизвлекаемых полезных ископаемых (согласно Постановлению Правительства РФ № 1499 от 19.09.2020 трудноизвлекаемыми считаются баженовские, абалакские, хадумские и доманиковые продуктивные отложения, сверхвязкая нефть);

- отсутствие нормативно-правовой базы, определяющей статус Технологических полигонов на действующем месторождении и регламентирующей их хозяйственную деятельность (в связи с существующими административными барьерами и юридическими рисками для недропользователей и операторов добычи при проведении испытаний);

- отсутствие российской системы признания результатов испытаний нефтепромыслового оборудования;

- отсутствие действующих механизмов экономического стимулирования деятельности Технологических полигонов на месторождениях (проведение полнофункциональных испытаний нефтегазового оборудования и технологий на реальных месторождениях с полноценным метрологическим обеспечением, привлечением квалифицированного персонала, задействованием спецтехники, расходных материалов и полного соблюдения правил промышленной безопасности требует значительных инвестиций).

3. Экспертному совету по механизированной добыче нефти продолжить взаимодействие с ООО «Газпромнефть-Технологические партнерства» и АНО «Агентство технологического развития» в части организации опытно-промышленных испытаний установок для добычи нефти на полигоне «Пальяновский». Ответственный Р.С. Камалетдинов.

4. По результатам проведения круглого стола «Интеллектуализация добычи нефти. Текущие реальности» считать актуальными направлениями развития:

- Оптимизацию наземного электрооборудования в части перехода на блочно-модульную конструкцию, включая упрощение конструкции станции управления УЭЛН и вывода основной интеллектуальной составляющей на верхний уровень при использовании в условиях развитой инфраструктуры приема-передачи данных нефтяного промысла.

- Сертификацию цифровых средств контроля и измерений параметров.

- Создание национальных и отраслевых регламентирующих документов в области цифровизации нефтяной промышленности.

- Применение системы обратного выкупа станций управления УЭЛН, УШГН в условиях складывающегося дефицита элементной базы полупроводниковых приборов и комплектующих европейского производства.

- Разработку и внедрение системы адаптивного управления динамическими режимами работы скважин (технология автоматизированного управления режимами добывающих и нагнетательных скважин на основе гибридной модели в периметре куста скважин с целью организации оперативного контроля и предупреждения аварийных ситуаций фонда скважин за счет использования автономного удаленного управления оборудованием).

5. Считать необходимым проведение ежеквартального круглого стола по наиболее актуальным вопросам в области механизированной добычи нефти. Членам Экспертного совета по механизированной добыче нефти в срок до 1.05.2022 подать предложения по тематике круглых столов, планируемых к проведению во 2–4 кв. 2022 г.

6. Подготовить обзорную статью по результатам работы конференции, опубликовать в журнале Neftegaz.RU. Ответственный Р.С. Камалетдинов. Срок – апрель 2022 г.

7. Проработать вопрос создания в журнале Neftegaz.RU постоянной рубрики «Механизированная добыча нефти» с освещением текущей проблематики эксплуатации, производства и сервисного обслуживания оборудования для добычи нефти. Ответственный Р.С. Камалетдинов. Срок – апрель 2022 г. ●

KEYWORDS: *mechanized oil production, well stock, digital technologies, machine learning, import substitution.*

План работ Экспертного совета по механизированной добыче нефти на 2022 г.

- Провести 24 совещание Экспертного совета по механизированной добыче нефти в марте месяце 2022 г.

Ответственный
Р.С. Камалетдинов.

- Организовать проведение конференций «Механизированная добыча нефти-2022», «Энергоэффективная добыча нефти», «Повышение эффективности эксплуатации малодебитного фонда скважин-2022».

Ответственный
Р.С. Камалетдинов.

- Продолжить взаимодействие с АНО «Агентство технологического развития», АНО «Институт нефтегазовых технологических инициатив» в части создания полигонов на базе реальных месторождений углеводородов и полигонов, имитирующих реальное месторождение в рамках федерального проекта «Технологии освоения трудноизвлекаемых углеводородов».

- Продолжить взаимодействие с АНО «Институт нефтегазовых технологических инициатив» в части разработки стандартов по нефтегазовой тематике.

- Подготовить глоссарий «Механизированная добыча нефти. Технические термины. Определения. Аббревиатура».

Ответственные
Р.С. Камалетдинов,
В.Н. Ивановский.
Срок 1 кв. 2022 г.

