



КАРТА
РОССИЙСКОЙ
СПГ-ОТРАСЛИ

ПЕРСПЕКТИВЫ
ГАЗОХИМИИ

КРИО АЗС

Нефтегаз.RU

ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

ИНТЕРЕСНО О СЕРЬЕЗНОМ

ISSN 2410-3837

4 [124] 2022

ГМТ: РЫНОК, ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ



Входит в перечень ВАК



Сибирская Сервисная Компания

➤ **Надежность
в партнерстве!**

➤ **Качество
в работе!**

➤ **Уверенность
в будущем!**

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



ПОИСКОВО-РАЗВЕДЧНОЕ
И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ БУРЕНИЕ
НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН,
В Т.Ч. ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ



РАЗРАБОТКА
И СОПРОВОЖДЕНИЕ
БУРОВЫХ РАСТВОРОВ,
ПОДБОР РЕЦЕПТУР



ТЕКУЩИЙ
И КАПИТАЛЬНЫЙ
РЕМОНТ
СКВАЖИН



ЦЕМЕНТИРОВАНИЕ
СКВАЖИН

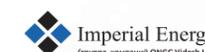


УСЛУГИ
ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ
СОПРОВОЖДЕНИЮ
НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННОГО
БУРЕНИЯ

ФИЛИАЛЫ

Нефтеюганский филиал: +7 (3463) 313-331	Управление цементирования скважин: +7 (3463) 313-334
Томский филиал: +7 (3822) 90-95-96	ССК-Технологии: +7 (3463) 313-336
Красноярский филиал: +7 (391) 278-87-90	Ремонт скважин: +7 (3463) 313-340
Ямальский филиал: +7 (3494) 23-99-99	

ПАРТНЕРЫ



ССК АО «Сибирская Сервисная Компания»

Адрес (исполнительный аппарат):
125284, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 31а, стр. 1, эт. 9
e-mail: cck@sibserv.com

Тел./факс:

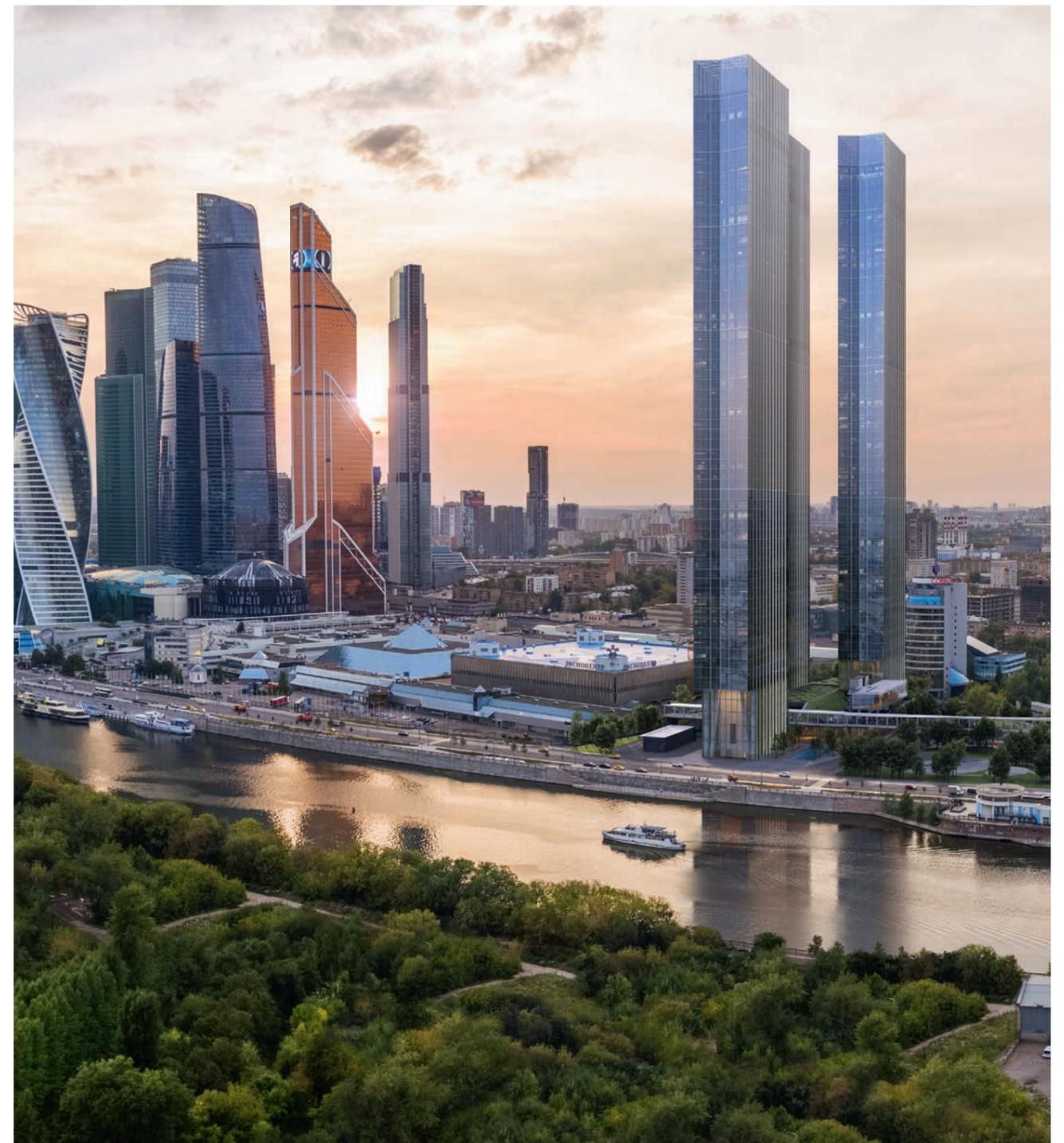
+7 (495) 225-75-95

www.sibserv.com



Приехать, чтобы почувствовать высоту
и влюбиться в Москву

495 204 31 03



Capital Towers — небоскрёбы с квартирами
в 500 м от Москва-Сити

Реклама. *Капитал Тауэрс. Застройщик ООО «Мегаполис групп».
С проектной декларацией можно ознакомиться на сайте capitaltowers.ru

CG CAPITAL GROUP

Беспилотные авиационные системы: комплексные решения для нефтегазовой отрасли

22

Оптимизация добычи



24

ПАВ для заводнения пластов нефтяных месторождений на поздней стадии разработки



30

Применение оптических преобразователей для газоанализаторов при бурении скважин

42



Эпохи НГК 6

РОССИЯ *Главное*

Газ за рубли 8

Поддержка ТЭК 10

События 12

Первой строчкой 14

ЦИФРОВИЗАЦИЯ

Фабрика идей в ЕВРАЗе: как предложения сотрудников помогают компании зарабатывать 16

Беспилотные авиационные системы: комплексные решения для нефтегазовой отрасли 22

НЕФТЕСЕРВИС

Оптимизация добычи 24

«Геология – стезя для одержимых». Профессиональный праздник отметили геологи Томского филиала Сибирской Сервисной Компании 28

ПАВ для заводнения пластов нефтяных месторождений на поздней стадии разработки 30

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

От чертежа до нефтепровода: полный цикл производства трубопроводной арматуры «РУСТ 95» 38

ОБОРУДОВАНИЕ

Применение оптических преобразователей для газоанализаторов при бурении скважин 42

Крио АЗС



70

Проблематика совместного хранения водород-метановых смесей в действующей системе ПХГ



84

Перспективы газохимии в текущих условиях турбулентности



90

Потенциал генерации водорода в углеводородных пластах



102

АРКТИКА	
Крупная российская корпорация: работа в Заполярье	46
<i>Календарь событий</i>	49
СПГ	
Карта российской СПГ-отрасли 2022	50
Трансформация индустрии СПГ	62
ГАЗОПОДГОТОВКА	
Крио АЗС	70
<i>Хронограф</i>	83
ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ	
Проблематика совместного хранения водород-метановых смесей в действующей системе ПХГ	84
РЫНОК	
Перспективы газохимии в текущих условиях турбулентности	90
ЭКОНОМИКА	
Энергетический сектор: вызовы, угрозы и пути преодоления	96
<i>Россия в заголовках</i>	101
АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА	
Потенциал генерации водорода в углеводородных пластах	102
<i>Новости науки</i>	108
<i>Нефтегаз Life</i>	110
<i>Цитаты</i>	112



С 1 апреля недружественные страны могут покупать российский газ только за рубли



Китай может претендовать на роль обладателя новой международной валюты



Некоторые страны уже заявили о готовности оплачивать российский газ рублями



Для покупки газа евро будут обменивать на рубли на бирже

ГАЗ ЗА РУБЛИ

Анна Павлихина

Просматривая аналитические обзоры и прогнозы развития рынка отраслей промышленности близких к нефтегазовой, сложно не заметить одну особенность: вместо звучавших недавно «планов по увеличению мощностей» и «выхода на новые рынки» встречается термин «выживать». Россия, а вместе с ней и российский бизнес, оказались в условиях экономической изоляции и вынуждены корректировать свои планы, исходя из новой реальности. Эта реальность слабо прогнозируема, и из-за туманности завтрашнего дня на сегодня одна задача – продержаться. Это чувствуется по тому, как даже крупные компании начали сворачивать непрофильные заказы, вводя режим усиленной оптимизации, не говоря уже о мелких предприятиях, переходящих к повышенной экономии. Учитывая, что этот процесс активно стартовал уже в начале марта, можно предположить, что именно чувство неопределенности, в большей степени, чем происходящие на рынке процессы, подталкивает бизнес к таким вынужденным мерам.

Не только бизнес, но и государство предпринимает шаги, продиктованные обстоятельствами. Так, с 1 апреля «недружественные» страны должны платить рублями за российский газ.

На первый взгляд – идея отличная. Оплата в рублях российских товаров делает валюту нашей страны конвертируемой, востребованной, устойчивой. Однако вне санкционного режима такой шаг не был сделан. Во всяком случае, в отношении европейских партнеров. Но попытку перейти на рубли в международных расчетах Россия предпринимает не впервые. Сначала была домашняя тренировка: двадцать лет назад нефть начали продавать на Московской товарно-сырьевой бирже, а в 2008 г. открыта фьючерсная площадка на СПбМТСБ. Затем систему попытались обкатать с дружественным Китаем: в 2014 г. страны анонсировали переход на расчеты в национальной валюте при заключении торговых операций, но в конце года рубль обесценился. Вторую попытку Россия и Китай предприняли в 2019 г., третью – пару месяцев назад, в преддверии Олимпийских игр-2022. Теперь пришел черед Европы, причем сам, его никто не планировал.



31 марта 2022 г. президент РФ В. Путин подписал указ, определяющий порядок платежей за газ для европейцев. Согласно указу, запрещается дальнейшая поставка природного газа, если срок оплаты наступил, а покупатель не произвел оплату либо произвел, но не в рублях, или не на счет Газпромбанка, который осуществляет всю схему. А именно: для проведения платежей Газпромбанк открывает специальные рублевые и валютные счета, иностранный покупатель переводит сумму в валюте, банк покупает на эти деньги рубли на Московской бирже ММВБ-РТС, зачисляет рубли на счет покупателя и с этого счета переводит продавцу. Обязательство по оплате считается выполненным с момента зачисления средств, полученных от продажи иностранной валюты на рублевый счет. В случае нарушения этого порядка, поставка останавливается.

О своей готовности перейти на расчеты в рублях уже заявили Сербия, Молдавия, Армения и Болгария. Есть также противоречивая информация о том, что рублями за газ расплатился Ватикан.

Инициативу, конечно, с радостью поддерживают дружественные страны, хотя она их в целом не касается, но за компанию, почему бы и нет? Так, Индия, уже имеющая удовольствие платить за нефть рупиями, готова перейти на рубли в расчете за газ. О желании перейти на национальные валюты в торговых сделках заявляла Саудовская Аравия.

Стремление уйти от доллара понятно. И не только со стороны Китая, который в нынешних условиях может претендовать на роль обладателя новой международной валюты, но и со стороны других государств, чья экономика зависима от доллара, в частности – России. Некоторые оптимистично усматривают в переходе на рублевые платежи за газ такие позитивные моменты, как поддержания курса рубля путем продажи валюты на рынке. Но вряд ли это сильно поможет рублю, ведь цена газа все равно зависит от доллара.

Принятая схема стала для России шагом, продиктованным обстоятельствами, а не стремлением к экономической выгоде, поэтому ее здесь едва ли можно усматривать. Это вынужденная мера, которая в текущих условиях решает только одну задачу: гарантия платежей за продажу энергоносителей. Следует признать, что это удачный ход в обход санкций, но, увы, большего ждать не приходится. Вести дела с Россией становится все сложнее, а расчет в рублях не упрощает ситуацию. ●

ПОДДЕРЖКА ТЭК

Елена Алифирова

Комиссия Госсовета по направлению «Энергетика» рассмотрела проблемы функционирования ТЭК в условиях санкционного давления.

Среди основных вызовов, Н. Шульгинов назвал санкции на госкомпании, запрет инвестирования в энергетический сектор, а также запрет на экспорт в Россию товаров и технологий, в частности для нефтеперерабатывающей промышленности.

В свою очередь Минэнерго РФ подготовило меры поддержки предприятий ТЭК.

Под особым контролем находится ценовая ситуация на российском рынке моторного топлива. Для сохранения действующих рыночных механизмов формирования цен корректируются параметры демпфирующего механизма на бензин и дизельное топливо; предлагается изменение расчета индикативных цен для НДС для учета реальных ценовых условий на рынке; возможна отсрочка модернизации НПЗ для получения налоговых вычетов. Планируется рассмотреть меры по снижению штрафов за сжигание ПНГ и использование мазута.

Для поддержки электроэнергетики предлагается наделить правительство РФ полномочиями пересматривать в 2022 г. пени и штрафы за неполное исполнение обязательств, что обеспечит финансовую устойчивость деятельности участников рынков электроэнергии и мощности.

В вопросе по импортозамещению в ТЭК сформирован перечень критически важного оборудования и технологий. Н. Шульгинов заверил, что выбывшие импортных ГТУ не повлияет на российский рынок. Отечественными производителями развернуто производство турбин большой и средней мощности. Также идет проработка альтернативных каналов поставок оборудования.

А. Новак отметил, что отдельной задачей ТЭК является отладка логистики поставок импортного оборудования, сейчас эти вопросы активно прорабатываются с дружественными странами.

Предложения, одобренные на заседании комиссии, будут направлены в рабочую группу Госсовета по экономическим вопросам для дальнейшей проработки. ●

Рейтинги Neftegaz.RU

В Правительстве обсудили основные вызовы, стоящие перед ТЭК РФ, и предложения по их минимизации. Какие меры поддержки будут наиболее полезны для российского энергетического комплекса?

Какие из предложенных Минэнерго РФ мер поддержки наиболее полезны для российского ТЭК?

14%

Особый контроль за ценовой ситуацией на рынке нефтепродуктов

16%

Наделение правительства РФ полномочиями оперативно пересматривать пени и штрафы за неполное исполнение обязательств в области электроэнергетики

17%

Нормативное упрощение закупочных процедур, минимизирующее риски срыва поставок топлива и оборудования

25%

Работа по замещению импортной продукции для реализации инвестпрограмм в ТЭК

20%

Отладка логистики поставок оборудования, произведенного дружественными странами

8%

Разработка программы импортозамещения горного оборудования и сбалансированного подхода к тарифному регулированию

В ближайшее время Китай может перейти на национальные валюты в расчетах за российские энергоносители. Как это скажется на российской экономике и мировых валютах?

Чего следует ожидать от перехода на рубли в расчетах за энергоносители?

5%

Переход на рубли для России уменьшит валютные риски

34%

Китай и Россия при проведении торговых операций снизят издержки, связанные с обменом валюты

31%

Это ослабит доллар как мировую валюту и снизит его роль в мировой экономике, особенно если тенденцию поддержат другие страны

12%

Переход на национальные валюты будет способствовать увеличению товарооборота

18%

Позиции китайской и российской валют упрочатся, но не все денежные единицы устойчивы, поэтому переход на них в торговле с другими странами может повлечь за собой значительные риски

ДОЛГОРУКОВСКАЯ 25



BEST ARCHITECTURE
MULTIPLE RESIDENCE
EUROPE
Dolgorukovskaya 25
by APEX Project Bureau

2020-2021



ПЕНТХАУСЫ

С ТЕРРАСАМИ
И ДРОВЯНЫМИ
КАМИНАМИ

+7 (495) 152-89-80



DEVELOPMENT
БЭЛ ДЕВЕЛОПМЕНТ
ГРУППА КОМПАНИЙ

Обвал рынка акций
Выборы президента
Газовые войны
Запуск нового производства
Северный поток
Слишком капиталов
Новый глава Роснефти
Цены на нефть

Второй ветка ВСТО
Богданская ТЭС запущена
Продажа квот
Дочли руки до Арктики
Южный поток
Цены на газ
Северный поток достроили

Беспилотное освоение Арктики

В России разработали стратегию беспилотного освоения месторождений Арктики. Роботизация процессов обеспечит бережливую и экологичную добычу полезных ископаемых, а также снизит риски возникновения аварийных ситуаций. По предварительным подсчетам, себестоимость добычи сократится наполовину.



Роботизация предусматривает переход к дистанционной разработке месторождений. В рамках концепции была разработана дорожная карта, рассчитаны ожидаемые эффекты (например, повышение коэффициента извлечения полезных ископаемых на 10–30%), предусмотрены решения ключевых проблем недропользователей, таких как вымывание кадров, низкая привлекательность профессии, тяжелые условия труда, зависимость от импортных технологий. Для решения поставленных задач предлагается создать единого оператора – группу компаний, которая обеспечит комплексное сопровождение недропользователей с использованием современных решений на базе искусственного

интеллекта, а также современного оборудования и машин. Рост эффективности при разработке и эксплуатации месторождений будет реализован за счет применения сервисной бизнес-модели, позволяющей недропользователю получить технологическую и операционную услугу разработки и добычи «под ключ».

Новый комплекс по переработке и транспортировке УВ

В Ямало-Ненецком автономном округе, в районе Уренгойского НГКМ, начал работу новый комплекс по переработке и транспортировке жидких углеводородов. В него входят: установка стабилизации конденсата месторождений Надым-Пур-Тазовского региона, нефтеперекачивающая станция Уренгойская, нефтеконденсатопровод Уренгой – Пур-Пэ протяженностью около 125 км и приемо-сдаточный пункт.



Проектная мощность установки стабилизации конденсата позволит дополнительно вырабатывать около 4 млн т деэтанализованного конденсата в год, обеспечит прием и транспорт всего количества нефти, добываемого в регионе.

Выделенные из газового конденсата на УСК НПТР легкие фракции передаются на Уренгойский завод по подготовке конденсата к транспорту и Сургутский завод стабилизации конденсата им. В.С. Черномырдина.



Правительство субсидирует грузоперевозки по СМП

Речь идет о каботажных перевозках между портами Санкт-Петербурга и Мурманска и Дальнего Востока. На перевозку грузов по СМП будут установлены льготные тарифы, которые будут субсидироваться из федерального бюджета. Ежегодно на субсидирование таких перевозок будет выделяться по 560 млн руб. Деньги будут направляться компаниям-перевозчикам на компенсацию недополученных из-за льготных тарифов доходов, а также расходов, связанных с заходами судов в порты. Это решение сделает перевозку грузов по СМП более выгодной и востребованной для грузоотправителей, поможет в решении вопросов северного завоза грузов и увеличит грузопоток по этому направлению. В 2022 г. по СМП планируется совершить два круговых рейса по субсидируемым из федерального бюджета тарифам.

МЭА находит пути снижения спроса на нефть

Международное энергетическое агентство (МЭА) представило план, который позволит сократить спрос на нефть на 2,7 млн барр./сутки в ближайшие 4 месяца. Агентство заявило об ожидаемом падении добычи нефти в России с апреля 2022 г. на 3 млн барр./сутки в связи с вступлением санкций в силу и стремлением избежать покупок российской нефти.



В связи с этим МЭА предупредило об опасности шоковых последствий и одновременно увидело новые возможности, которые создает текущий энергетический кризис, а именно, ускоренный уход от нефти. Предлагаемые меры в основном касаются снижения потребления нефти в транспортной отрасли: снижение скоростного режима на автомагистралях на 10 км/ч; работа из дома до 3 дней в неделю; воскресенье без автомобилей в городах; повышение доступности общественного транспорта и стимулирование микромобильности (ходьбы и езды на велосипеде); использование высокоскоростных и ночных поездов вместо самолетов; активизация внедрения электротранспорта и других энергоэффективных транспортных

средств. МЭА заявило, что сокращение использования нефти не должно быть временной мерой.

Великая нефтесервисная четверка покинула Россию

Halliburton сообщила о сворачивании своей деятельности в России, Schlumberger, Baker Hughes и Weatherford – о приостановке новых инвестиций. Нефтесервисные гиганты заявили о своей приверженности соблюдению действующих международных законов и санкций, а также текущих договорных обязательств. По поводу своей деятельности в России компании высказались по-разному. Более резкие высказывания Halliburton могут объясняться большей степенью ориентированности компании на североамериканский рынок. У Schlumberger география деятельности более диверсифицирована, доминирующую часть доходов



компании приносят операции на Ближнем Востоке и Азии. Baker Hughes географическую структуру доходов приводит крайне сжато, выделяя лишь США. В последние годы компания трансформировалась

в многопрофильную корпорацию, поэтому ее решение о приостановке деятельности в России будет наиболее чувствительным.



НОВАТЭК приостановил перспективные проекты

НОВАТЭК заморозил работы по всем своим перспективным проектам, кроме первой линии завода по сжижению газа «Арктик СПГ-2». И, хотя работа по ней отстает от графика, компания пока сохраняет планы начать транспортировку плавучей платформы из г. Мурманска в акваторию Обской губы до конца августа 2022 г. Судьба второй и третьей линий менее ясна из-за отказа TotalEnergies продолжать инвестиции в проект и сложностей с получением оборудования. Первая платформа почти построена, сейчас идет пусконаладка основного оборудования, но еще ожидается поставка 7 газовых турбин Baker Hughes. Если компания не успеет отбуксировать платформу в ходе навигации 2022 г., запуск сдвинется. Готовность первой линии составляет 98%. НОВАТЭК уже законтрактовал основное оборудование для второй и третьей линий СПГ-завода, в том числе компрессоры Siemens, турбины Baker Hughes, теплообменники Linde. Но в нынешних условиях нельзя быть полностью уверенными, что оборудование будет отгружено. ●

Общее снижение уровня переработки сырья в 1-й половине марта относительно февраля оценили

В **55%**

Объем нефтепереработки на российских НПЗ сократился до **742,5 тыс. т/сутки**

1 млн

заявок на социальную газификацию выполнят в 2022 г.

Уже получено **750 тыс.** заявок в **35 тыс.** населенных пунктах

На **60%**

увеличил налоговые отчисления Росэнергоатом за 5 лет

В 2021 г. концерн перечислил в региональные бюджеты более **21,21 млрд руб.**

25 млрд фунтов

инвестирует Shell в ветроэнергетику и производство водорода в Великобритании

К 2025 г. уровень газификации Крыма достигнет

84,7%

6 млрд м³ газа

добыла Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск на Сахалине

Узбекистан планирует нарастить добычу газа

на **92%**



Суэцкий канал вводит с 1 мая 2022 г. допшлину

В **15%** на проход танкеров с нефтепродуктами

Освоение месторождения антрацита разреза Богатырь обойдется

В **56 млрд руб.**

Выход на проектную мощность запланирован на **2032 г.**

На **2,2%**

выросло потребление электроэнергии в России с начала марта

С учетом погодного фактора потребление выросло на **2,4%**

В **2,2 раза**

увеличила чистую прибыль Saudi Aramco в 2021 г.,

компания нацелена на расширение нефтехимических мощностей до **4 млн барр./сут.**

На **0,8%**

Газпром снизил добычу газа за 2,5 месяца,

экспорт в дальнейшем зарубежье – на **28,5%**

Чистая прибыль Татнефти по МСФО в 2021 г. составила

198,41 млрд руб.

96 тыс. тонн метанола

произвел SOCAR Methanol за 2 месяца, на экспорт отправлено **74,5 тыс. т**

На **2,9 долл.**

увеличилась экспортная пошлина на нефть в России и составила **61,2 долл.** за тонну

На **0,54%**

Россия увеличила добычу нефти с начала марта

Среднесуточная добыча нефти и газового конденсата достигла **1,517 млн т**

К 2030 г. Москва сократит выбросы в атмосферу

на **1/4**

К 2050 г. – на **62%**

Китай

В **2 раза** увеличил импорт российского СПГ

2,684 трлн руб.

составила чистая прибыль Газпрома по РСБУ в 2021 г.

Крупнейшие поставщики топлива в Аргентине повысили цены в среднем на

10,5%

Фабрика идей в ЕВРАЗе:

как предложения сотрудников помогают компании зарабатывать

НА КОНЕЦ 2021 ГОДА ЧИСЛЕННОСТЬ СОТРУДНИКОВ ЕВРАЗА СОСТАВЛЯЛА БОЛЕЕ 71 ТЫС. ЧЕЛОВЕК. ЕВРАЗ ВСЕГДА СТРЕМИЛСЯ СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ И ЛИЧНЫЕ НАВЫКИ СВОИХ РАБОТНИКОВ, СЧИТАЯ, ЧТО ТЕМ САМЫМ ИНВЕСТИРУЕТ В БУДУЩЕЕ КОМПАНИИ. ПОТОМУ ДЛЯ КОМПАНИИ ОЧЕНЬ ВАЖНО СОЗДАТЬ ТАКУЮ РАБОЧУЮ СРЕДУ, В КОТОРОЙ РАБОТНИКИ СМОГУТ ПОЛНОСТЬЮ РЕАЛИЗОВАТЬ СВОЙ ПОТЕНЦИАЛ. «РАБОТА С ИДЕЯМИ И РАЦПРЕДЛОЖЕНИЯМИ СОТРУДНИКОВ», – ДЛЯ МЕТАЛЛУРГОВ НЕ ПРОСТО КРАСИВЫЕ СЛОВА, А РЕАЛЬНОСТЬ, КОТОРАЯ ВОВЛЕКАЕТ ЛЮДЕЙ В РАЗВИТИЕ КОМПАНИИ И ПРИНОСИТ СУЩЕСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ПРИ ЭТОМ ПОДАТЬ СВОЮ ИДЕЮ МОЖЕТ АБСОЛЮТНО КАЖДЫЙ СОТРУДНИК. ПРЕДЛОЖЕНИЯ МОГУТ БЫТЬ НАПРАВЛЕННЫ НА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА, ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА, СНИЖЕНИЕ ПРОСТОЕВ, УМЕНЬШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, РАСХОДА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ, ИЗНОСА ОБОРУДОВАНИЯ И Т.Д. ЭФФЕКТЫ ОТ ВНЕДРЕННЫХ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЕВРАЗА УЛУЧШЕНИЙ ИСЧИСЛЯЮТСЯ МИЛЛИАРДАМИ РУБЛЕЙ. С 2016 ГОДА НАЧАЛОСЬ ВНЕДРЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА «ФАБРИКА ИДЕЙ». БЛАГОДАРЯ ЕМУ АКТИВНОСТЬ СОТРУДНИКОВ ВЫРОСЛА МНОГОКРАТНО: ЕСЛИ ПРИ СТАРТЕ ПРОЕКТА БЫЛО ПОДАНО ОКОЛО 1 ТЫС. ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО УЛУЧШЕНИЯМ ЗА ГОД, ТО ЗА 2021 ГОД ПО ВСЕЙ КОМПАНИИ ЭТОТ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕВЫСИЛ 100 ТЫС. ПРЕДЛОЖЕНИЙ. О ТОМ, ЧТО ТАКОЕ «ФАБРИКА ИДЕЙ», КАКИЕ ЗАДАЧИ ОНА РЕШАЕТ, С ЧЕГО НАЧИНАЛСЯ ПРОЕКТ ПО ЕЕ СОЗДАНИЮ И КАКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ БЫЛИ ДОСТИГНУТЫ, РАССКАЗАЛИ РУКОВОДИТЕЛЬ ЦЕНТРА РАЗВИТИЯ БИЗНЕС-СИСТЕМЫ ЕВРАЗА ВАДИМ СОЛОДКОВ И РУКОВОДИТЕЛЬ БИЗНЕС-НАПРАВЛЕНИЯ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ» АО «ТЕКОРА» ТАТЬЯНА КУЗНЕЦОВА

AT THE END OF 2021, THE NUMBER OF EVRAZ EMPLOYEES WAS MORE THAN 71 THOUSAND PEOPLE. EVRAZ HAS ALWAYS STRIVED TO IMPROVE THE PROFESSIONAL AND PERSONAL SKILLS OF ITS EMPLOYEES, BELIEVING THAT BY DOING SO IT INVESTS IN THE FUTURE OF THE COMPANY. THEREFORE, IT IS VERY IMPORTANT FOR THE COMPANY TO CREATE SUCH A WORKING ENVIRONMENT IN WHICH EMPLOYEES CAN REALIZE THEIR FULL POTENTIAL. "WORKING WITH THE IDEAS AND RATIONALIZATION PROPOSALS OF EMPLOYEES" FOR METALLURGISTS ARE NOT JUST PRETTY WORDS, BUT A REALITY THAT INVOLVES PEOPLE IN THE DEVELOPMENT OF THE COMPANY AND BRINGS A SIGNIFICANT ECONOMIC EFFECT, WHILE ABSOLUTELY EVERY EMPLOYEE CAN PITCH HIS IDEA. SUGGESTIONS CAN BE AIMED AT IMPROVING THE WORK PROCESS AND PRODUCTION SAFETY, REDUCING DOWNTIME AND THE ECOLOGICAL BURDEN ON THE ENVIRONMENT, ENERGY CONSUMPTION AND EQUIPMENT WEAR, ETC. THE EFFECTS OF THE IMPROVEMENTS IMPLEMENTED AT EVRAZ ENTERPRISES AMOUNT TO BILLIONS OF RUBLES. SINCE 2016, THE IMPLEMENTATION OF THE "IDEA FACTORY" TOOL HAS BEGUN. THANKS TO IT, THE ACTIVITY OF EMPLOYEES HAS INCREASED MANY TIMES OVER: IF AT THE START OF THE PROJECT ABOUT 1 THOUSAND PROPOSALS FOR IMPROVEMENTS WERE SUBMITTED PER YEAR, THEN IN 2021 THIS FIGURE EXCEEDED 100 THOUSAND PROPOSALS THROUGHOUT THE COMPANY. VADIM SOLODKOV, HEAD OF THE EVRAZ BUSINESS SYSTEM DEVELOPMENT CENTER AND HEAD OF THE INNOVATIVE ACTIVITY MANAGEMENT SYSTEMS BUSINESS AREA OF JSC TEKORA TATYANA KUZNETSOVA TOLD ABOUT WHAT IS THE "FACTORY OF IDEAS", WHAT TASKS DOES IT SOLVE AND HOW DID THE PROJECT FOR ITS CREATION BEGIN AND WHAT RESULTS WERE ACHIEVED

Ключевые слова: металлургия, кадры, управление идеями, рационализаторское предложение, эффективность работы компании.



Вадим Солодков
руководитель
центра развития
Бизнес-системы
ЕВРАЗ



Татьяна Кузнецова
руководитель
бизнес-направления
«Системы управления
инновационной
деятельностью»
АО «ТЕКОРА»

УДК 331.108



ЕВРАЗ – вертикально-интегрированная металлургическая и горнодобывающая компания с активами в России, США, Канаде, Чехии, Казахстане. Компания входит в число мировых лидеров по объемам производства стали. В 2021 году ЕВРАЗ произвел 13,6 млн тонн стали

○ **Вадим, расскажите, с чего все началось? Когда в вашей компании было принято решение работать с идеями и предложениями сотрудников?**



Вадим: Неравнодушные сотрудники, искренне радеющие за свое дело, есть всегда и везде, и предприятия ЕВРАЗа не исключение. Работа с рацпредложениями велась на комбинатах компании с незапамятных времен, но кардинальные перемены начались в 2016 году, когда мы запустили «Фабрику идей». Именно тогда мы предложили сотрудникам простую и понятную схему подачи предложений по улучшениям.

Важно отметить, что «Фабрика идей» – это базовый инструмент Бизнес-системы ЕВРАЗа, внутренней культуры компании, нашего корпоративного подхода к работе, в основе которого лежит принцип постоянного совершенствования.

○ **А когда в ЕВРАЗе поняли, что необходим инструмент для автоматизации работы с инновациями?**



Вадим: Дискуссия о необходимости автоматизированной системы управления предложениями сотрудников велась на разных площадках с начала 2019 года. К этому времени «Фабрика идей»

была запущена на большинстве производственных активов, подача предложений исчислялась десятками тысяч, и справиться с этим валом с помощью таблиц Excel стало достаточно проблематично.

Мы начали изучать существующие предложения на рынке, опыт других компаний, «вживую» ознакомились с работающими системами у коллег-металлургов. Наши выводы мы представили на Совете по Бизнес-системе ЕВРАЗа. Руководством компании было принято решение о переходе на цифровую систему. Так проект продолжил развиваться на новой ИТ-платформе и получил обновленное название – «Фабрика идей 2.0».

○ **Какие требования предъявлялись к системе и каким образом выбиралась ИТ-компания для реализации этого проекта?**



Вадим: Простой и удобный для пользователя интерфейс, широкий перечень базовых настроек, гибкость системы для дополнительных задач, устойчивость при одновременной работе нескольких тысяч и даже

десятков тысяч пользователей. По этим и не только критериям мы выполнили оценку решений от нескольких компаний, оценили ресурсы для реализации такого проекта собственными силами и в итоге выбрали компанию «ТЕКОРА».

○ **Татьяна, платформа, на которой создана «Фабрика идей» ЕВРАЗа – это готовое стандартное решение?**



Татьяна: В качестве платформы «Фабрики идей 2.0» используется наше готовое ИТ-решение – система «4И»: Информационный Инкубатор Инновационных Идей.

Система предназначена для сбора и обработки предложений по совершенствованию и развитию бизнеса. С ее помощью любая компания может создать у себя единое пространство для работы со всеми типами предложений, будь то идеи сотрудников, рацпредложения, кайдзены или проекты от внешних авторов. В «4И» мы реализовали все основные инструменты, необходимые на каждом этапе работы с идеями: начиная от создания черновика предложения и его подачи, прохождения экспертизы, голосования, принятия решения о внедрении и заканчивая контролем реализации и учетом фактических эффектов.

При внедрении системы в крупных холдингах с территориально удаленными дивизионами всегда необходима тонкая настройка. Так и в рамках этого проекта мы проводили настройку и адаптацию системы «4И» под корпоративные процессы ЕВРАЗа.

○ **Система как-то дорабатывалась под нужды заказчика?**



Татьяна: Да, мы реализовали ряд доработок. Так, например, для проектной команды ЕВРАЗа было крайне важным обеспечить возможность подачи идей всем

сотрудникам компании, а их на сегодняшний день свыше 71 тысячи человек. И большое количество сотрудников не имеют персональных рабочих мест, но именно они находятся в центре производственных процессов, видят проблемы непосредственно на местах их появления, а также и возможности по улучшению, совершенствованию процессов и сокращению трудозатрат. Потому нами была реализована интеграция с корпоративным чат-ботом

и мобильным приложением, чтобы у каждого сотрудника ЕВРАЗа, даже если он находится «в полях», была возможность быстро и без затруднений отправить свою идею.

Еще была интересная разработка: «Доска решения проблем» – виджет, позволяющий контролировать работу с проблемами: отслеживать сроки, ответственных и просрочку по решению проблем.

Также мы осуществили интеграцию с корпоративной BI и кадровой системами, чтобы обеспечить возможность формирования прозрачной отчетности для всех дивизионов компании.

Вадим, расскажите о ходе реализации проекта. Все ли шло по плану, все ли задачи были решены?



Вадим: В любом проекте есть отклонения от графика, и наш не стал исключением. Главный выученный урок – атмосфера доверия и взаимовыручки. У специалистов из компании «ТЕКОРА» и ЕВРАЗа сложились рабочие партнерские отношения, которые помогают решать любые проблемы проекта.

Вадим, когда вы начали реализацию проекта «Фабрика идей 2.0», в ЕВРАЗе уже внедрялась методология разработки Agile. Расскажите, повлияла ли эта методология на ход работ по проекту, и если да, то каким образом?



Вадим: Еще до официального старта нашего проекта, мы договорились с коллегами из компании «ТЕКОРА», что пойдем по методологии Agile. На практике оказалось, что у наших компаний отличается применение этого подхода. После обучения проектной команды и калибровки по основным вопросам, недочеты в работе были устранены. Agile помогает идти в хорошем темпе, цикл «полупродукт – обратная связь – доработка» сжимается и можно не тратить время на бесконечные согласования отдельных элементов. Немаловажен и факт взаимного доверия в работе, когда отношения важнее инструкций и регламентов.

Татьяна, а как вы оцениваете этот проект? Насколько он был сложным для вашей команды? Какие были нюансы, возможно, подводные камни?



Татьяна: Проект был непростым, но очень интересным. Все дивизионы работают по-разному, нам потребовалось проанализировать бизнес-процессы каждого дивизиона и совместно с коллегами из ЕВРАЗа унифицировать их в единой системе.

Кроме того, система является высоконагруженной: в течение дня ее использует порядка тысячи пользователей, а ежедневный прирост количества предложений измеряется сотнями. А с учетом внедренной в ЕВРАЗ методологии Agile, нам пришлось вносить изменения вживую прямо на работающей системе, не допуская простоя и появления новых ошибок. Как вы понимаете, права на ошибку у нас не было и нам приходилось действовать быстро и аккуратно.

Вадим, а как люди восприняли новую систему? Как вовлекались сотрудники компании в процесс подачи идей?



Вадим: Перед тем, как подключить всю компанию, мы в течение четырех месяцев пилировали продукт в нескольких крупных подразделениях с охватом порядка 6,5 тысячи сотрудников. Как и все новое, наша система не сразу нашла положительный отклик у всех коллег. Мы много работали над обратной связью. Благодаря тесному контакту с пользователями и оперативному устранению замечаний сотрудники постепенно вовлеклись в новый процесс работы с предложениями и по достоинству оценили продукт компании «ТЕКОРА».

Есть ли в ЕВРАЗе какая-то система мотивации, может быть, система материального поощрения рационализаторов?



Вадим: В зависимости от величины экономического эффекта от внедренного предложения, сотрудник может получить вознаграждение в размере до 10 средних заработных плат. У нас предусмотрены выплаты специалистам, осуществляющим экспертизу предложений, проводятся различные конкурсы с материальной мотивацией за призовые места. В случае если предложение сотрудника признано рационализаторским, он получает дополнительное поощрение.

Вадим, сколько лет работает «Фабрика идей» и какие результаты получены? Рассчитывался ли экономический эффект от реализации полученных предложений?



Вадим: В первых подразделениях компании «Фабрика идей» была запущена в 2016 году, и с тех пор подано более 270 тысяч предложений, из них реализовано порядка 140 тысяч. В ЕВРАЗе принято решение, что «Фабрика идей» – это единое окно для всех типов предложений сотрудников, независимо от потенциала, и только за прошедший год эффект от их реализации составил порядка 20 млрд рублей.

Татьяна, а как вы оцениваете успешность этого проекта с точки зрения ИТ-компания? Есть ли какие-то моменты, которыми вы особенно гордитесь?



Татьяна: Мы гордимся каждым своим проектом. Все они очень разные и запоминающиеся, потому что наши заказчики – это компании из разных сфер экономики, каждая со своими бизнес-процессами, со своей внутренней корпоративной культурой. И, конечно, поэтому у любого внедрения системы «4И» есть свои особенности, настройка системы проходит с учетом бизнес-процессов заказчика, и для многих компаний мы реализуем индивидуальные доработки. Так было и в процессе реализации проекта ЕВРАЗа. Специально для проекта «Фабрика идей» мы разработали модуль «Зона ответственности». И мы гордимся им, потому что получилась очень классная и удобная штука! Этот модуль обеспечивает гибкую настройку распределения прав доступа. Объясню проще: в структуру ЕВРАЗа входит большое количество подразделений, и у каждого из них должен был быть свой уровень доступа к системе, и нам потребовалось разграничить права на просмотр и редактирование информации, размещенной в разных дивизионах, и к отчетности, формируемой в системе. Чтобы решить эту задачу, мы и разработали модуль «Зона ответственности», который позволяет очень гибко настраивать права доступа для каждого дивизиона.

Также успешность этого проекта можно оценить по тому, насколько глубоко система интегрирована в ИТ-инфраструктуру ЕВРАЗа. Все реализованные нами интеграции позволили сделать ее неотъемлемой частью инфраструктуры. Система стала не «пятым колесом в телеге», а реально работающим инструментом, который помогает сотрудникам ЕВРАЗа улучшить свою компанию. Мы очень рады, что система живет, активно используется сотрудниками и приносит ощутимые экономические результаты.

Есть ли планы дальнейшего развития «Фабрики идей»? Возможно, система будет применяться для решения каких-то новых задач?



Вадим: Аппетит приходит во время еды! После запуска системы в промышленную эксплуатацию весной 2021 года мы постоянно получаем запросы от коллег на расширение функционала, и сейчас у нас запущено несколько проектов развития:

внедрение «Фабрики идей» в корпоративное мобильное приложение ЕВРАЗа, автоматическое формирование документов на оплату и передача данных по вознаграждениям, интеграция с информационной системой блока по Охране труда, промышленной безопасности и экологии, для работы с рисками и т.д.



Татьяна: Да, Вадим уже упомянул многие из запланированных доработок. Наверное, остановлюсь чуть подробнее на некоторых из них. Например, будет интересная разработка модуля «Технический совет». Он будет предназначен для оптимизации процесса рассмотрения перечня опубликованных идей экспертным советом и принятия решения об их дальнейшей доработке или реализации.

В этом ключе будет интересно рассказать о запланированной интеграции с корпоративной СЭД. Реализация этой интеграции позволит снизить количество используемой бумаги. Решения, принятые техническим советом, будут автоматически передаваться в СЭД для проведения процедуры согласования и утверждения решений на выплату вознаграждений сотрудникам.

Также мы будем осуществлять интеграцию системы с проектом «Охота на риски» – мобильным приложением, которое помогает выявлять и ликвидировать риски на производстве. Этот уникальный проект позволяет в режиме геймификации повышать культуру безопасности работников. Суть планируемой интеграции в том, что у сотрудников будет возможность подать сообщение о найденном риске через интерфейс «Фабрики идей». И наоборот, проблемы, зафиксированные через приложение «Охота на риски», будут передаваться в «Фабрику идей» для дальнейшей проработки и поиска решения.

Еще одна запланированная интеграция – настройка взаимодействия «Фабрики идей» с корпоративным Azure ЕВРАЗа для переноса предложений, которые помечены в «Фабрике» как «Дебюрократизация». В эту категорию попадают предложения, направленные на оптимизацию управленческих процессов и сокращение бумажного документооборота. ●

KEYWORDS: *metallurgy, personnel, managing ideas, innovation proposal, efficiency of the company.*

ИНГОССТРАХ

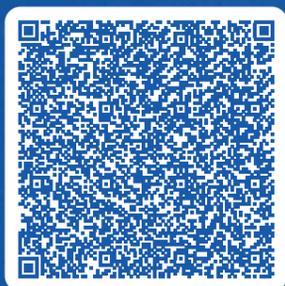
Просто быть уверенным

Страхование экологических рисков

Покрывает риски предприятий, связанные с причинением вреда окружающей среде

Возможность подобрать условия и стоимость полиса с учетом специфики отраслевой принадлежности конкретного клиента

Персональный менеджер по сопровождению договора и урегулированию убытков



Сканируйте QR-код для связи

СПАО «Ингосстрах». Лицензии ЦБ РФ СИ № 0928, СЛ № 0928, ОС № 0928-03, ОС № 0928-04, ОС № 0928-05, ПС № 0928 от 23.09.2015, ОС № 0928-02 от 29.03.2021. Реклама.

ingos.ru
8 495 234 36 23
osoo@ingos.ru

БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ:

комплексные решения для нефтегазовой отрасли

КОМПАНИЯ «АЭРОМАКС» УЖЕ БОЛЕЕ ПЯТИ ЛЕТ РЕШАЕТ АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПО МОНИТОРИНГУ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ДОСТАВКЕ ГРУЗОВ В ТРУДНОДОСТУПНЫЕ РАЙОНЫ, ПРОВЕДЕНИЮ АЭРОФОТОСЪЕМКИ И ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ, СОЗДАНИЮ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ МЕСТНОСТИ И РАЗРАБОТКЕ НА ИХ ОСНОВЕ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ РЕШЕНИЙ. ГЕОГРАФИЯ РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ РАСШИРЯЕТСЯ С КАЖДЫМ ГОДОМ И НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ ВКЛЮЧАЕТ 43 РЕГИОНА СТРАНЫ: ОТ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ДО КАМЧАТСКОГО КРАЯ. КАКИЕ РЕШЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ КОМПАНИЯ ПРЕДЛАГАЕТ ПРЕДПРИЯТИЯМ ТЭК?

FOR MORE THAN FIVE YEARS, AEROMAX COMPANY HAS BEEN SOLVING URGENT PROBLEMS OF MONITORING INFRASTRUCTURE, DELIVERING GOODS TO HARD-TO-REACH AREAS, CONDUCTING AERIAL PHOTOGRAPHY AND LASER SCANNING, CREATING DIGITAL TERRAIN MODELS AND DEVELOPING GEOSPATIAL SOLUTIONS ON THEIR BASIS. THE GEOGRAPHY OF IMPLEMENTED PROJECTS IS EXPANDING EVERY YEAR AND NOWADAYS INCLUDES 43 REGIONS OF THE COUNTRY: FROM THE ROSTOV REGION TO THE KAMCHATKA TERRITORY. WHAT SOLUTIONS USING UNMANNED AERIAL SYSTEMS DOES THE COMPANY OFFER TO FUEL AND ENERGY COMPANIES?

Ключевые слова: беспилотные авиационные системы, мониторинг инфраструктуры, цифровая модель, лазерное сканирование, аэрофотосъемка.

«Аэромакс» – один из ведущих российских разработчиков и производителей гражданских беспилотных авиационных систем, целевых нагрузок, средств навигации и наземного управления. Компания развивает собственные IT-решения для обработки данных и создает цифровые геоинформационные платформы. Комплексные услуги с применением беспилотных авиационных систем (БАС) компания оказывает в лесном и сельском хозяйстве, строительной отрасли, нефтегазовом и электросетевом комплексах, в сфере грузовых перевозок и охраны окружающей среды.

БАС для ТЭК

Авиапарк компании представлен разнообразными воздушными судами для решения любых задач заказчика. Специальные борты вертолетного типа помогают нефтегазовым предприятиям в доставке грузов к месторождениям на удаленных и труднодоступных территориях.

БАС самолетного типа за счет большой продолжительности, скорости и высоты полета становятся незаменимы для мониторинга масштабных и протяженных линейных объектов. Так, модель D-20 с автономностью до 14 часов способна преодолеть расстояние до 1 000 километров. Модифицированная модель D-20K при сохранении основных параметров дополнительно имеет режим вертикального взлета и посадки. Все эти характеристики делают данные самолеты оптимальным решением для сбора большого количества информации за один полет.

Целевая нагрузка, установленная на борту, определяет функциональные возможности беспилотных авиационных систем. В зависимости от цели могут использоваться разные виды оборудования для фото-, видео- или мультиспектральной съемки, проведения тепловизионного и УФ-контроля, анализа состава газа, воздушного лазерного сканирования.

Беспилотные авиационные системы активно используются в нефтегазовой отрасли для мониторинга магистральных трубопроводов и инфраструктурных объектов в границах охранной зоны. Передача потокового видео с борта воздушного судна позволяет получать актуальную информацию о состоянии инфраструктуры и фиксировать нарушения охранной зоны, в том числе незаконную деятельность посторонних лиц. Таким образом повышается безопасность эксплуатации трубопроводов и снижается риск возникновения потенциально опасных ситуаций.

При оценке воздействия нефтегазовой инфраструктуры на окружающую среду проводится экологический мониторинг, благодаря которому можно своевременно обнаружить разливы нефти и нефтепродуктов на поверхность земли и водоемов. Также он способствует выявлению опасных геологических процессов, таких как эрозия, заболачивание и оползни.

На этапе проектирования капитального строительства на месторождениях БАС применяются при сборе данных для инженерно-геодезических изысканий. Также беспилотная техника помогает контролировать строительно-монтажные и ремонтные работы, отслеживать их динамику, соблюдение технологии производства и техники безопасности.

Остаться в плюсе

Использование беспилотных авиационных систем для решения задач нефтегазовой отрасли сочетает в себе несколько преимуществ:

- Мониторинг в онлайн-режиме. Фото- и видеотрансляция с борта воздушного судна на удаленные рабочие места повышает оперативность реакции на отклонения в технологических процессах и инциденты в охранной зоне. В свою очередь, своевременное выявление нарушений снижает затраты на внеплановые ремонты и устранение последствий аварий.
- Улучшение качества мониторинговых работ благодаря возможности применения БАС в труднодоступных участках. По сравнению с традиционными методами контроля повышается актуальность и объективность информации о состоянии инфраструктуры.
- Автоматическая обработка данных. Системы мониторинга с использованием БАС включают обработку поступающих данных, что позволяет анализировать статистику инцидентов, оценивать потенциальную опасность выявленных нарушений для промышленных объектов, населенных пунктов и окружающей среды.

- Высокое качество аэрофотосъемки. На борту установлена полнокадровая калиброванная аэрофотокамера, которая позволяет получить пространственное разрешение снимков от 0,5 см/пиксель.
- Оптимизация расходов. Стоимость применения беспилотных авиационных систем ниже по сравнению с использованием пилотируемой техники – за счет экономии затрат на обслуживание и заправку. А широкий выбор авиатехники дает дополнительные возможности по подбору воздушных судов под различные задачи.
- Оперативность доставки и возможность использования на труднодоступных территориях. БАС могут быть отправлены в рейс с минимальными затратами времени. При этом они оптимальны при перевозках в районы, труднодоступные для традиционного транспорта. Автоматизированные решения для доставки также являются более безопасными по сравнению с пилотируемой техникой.

Полный цикл

Свою максимальную эффективность при проведении мониторинга БАС демонстрируют в составе комплексных решений для нефтегазовой отрасли. Такие решения подбираются индивидуально под задачи конкретного клиента и включают в себя организацию полетов с помощью беспилотных воздушных судов, обеспечение каналов широкополосной связи на всей протяженности магистрального трубопровода, обработку

данных в режиме реального времени, визуализацию и хранение данных, а также формирование статистических отчетов и аналитики на основе информации о характере, частоте нарушений для прогнозирования и предотвращения рисков нарушений в будущем.

Кроме того, «Аэромакс» разработал собственный программный продукт с использованием искусственного интеллекта для автоматизированной обработки материалов аэросъемки (потокового видео и фотографий). Он позволяет оперативно анализировать ландшафт и выявлять изменения, создавать ортофотопланы, цифровые модели местности, 3D-модели объектов. Для удобства работы с обработанными данными пользователям предоставляется доступ к графическому интерфейсу – геопорталу.

Для решения логистических задач «Аэромакс» предлагает беспилотные авиационные системы вертолетного типа, которые зарекомендовали себя как эффективное средство доставки грузов, особенно в труднодоступные районы. Отличительной особенностью этого вида транспорта является его оперативность, что очень важно при организации срочных поставок таких значимых грузов, как инструменты, запасные части, образцы керна и воды. Кроме того, существует возможность параллельного управления несколькими вертолетами, это сокращает количество рейсов и дополнительно экономит время. БАС также можно модифицировать под различные цели заказчика, как например, организация разведывательных, инспекционных, аварийно-спасательных миссий. ●

KEYWORDS: *unmanned aircraft systems, infrastructure monitoring, digital model, laser scanning, aerial photography.*



+7 (495) 921 42 42
clients@aeromax-group.ru
www.aeromax-group.ru



УДК 629.733:528.7



ОПТИМИЗАЦИЯ ДОБЫЧИ

Кустовая сепарация скважинной продукции и утилизации попутно добываемой воды



Мазин Никита Игоревич

начальник Центральной инженерно-технологической службы ЦИТС Полазна, ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», Пермский национальный исследовательский политехнический университет, аспирант



Илюшин Павел Юрьевич

доцент кафедры «Нефтегазовые технологии» Пермского национального исследовательского политехнического университета, к.т.н.

ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СОКРАЩЕНИЕ КАПИТАЛЬНЫХ И ОПЕРАЦИОННЫХ ЗАТРАТ В ПРОЦЕССЕ ДОБЫЧИ НЕФТИ, ГАЗА И ВОДЫ, ЯВЛЯЕТСЯ ПРИОРИТЕТНОЙ ЗАДАЧЕЙ РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ. В СТАТЬЕ ПРИВЕДЕНО ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ КУСТОВОЙ СЕПАРАЦИИ СКВАЖИННОЙ ПРОДУКЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ ПОПУТНО ДОБЫВАЕМОЙ ВОДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ СКВАЖИНЫ-СЕПАРАТОРА. РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ЗА СЧЕТ БЛОЧНОЙ УСТАНОВКИ КУСТОВОЙ СЕПАРАЦИИ, ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ ДОБИТЬСЯ: СОКРАЩЕНИЯ НАГРУЗКИ НА ПЛОЩАДНЫЕ ОБЪЕКТЫ ДО 30%; ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ДОБЫЧИ НЕФТИ И СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ ДО 15%; СОКРАЩЕНИЯ CAPEX НА 3–5% ЗА СЧЕТ ИСКЛЮЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ ВОДОВОДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ; ОПТИМИЗАЦИИ CAPEX НА ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЛОЩАДНЫХ ОБЪЕКТОВ ДО 5%

THE INTRODUCTION OF ENERGY-EFFICIENT TECHNOLOGIES THAT REDUCE CAPITAL AND OPERATING COSTS IN THE PROCESS OF OIL, GAS AND WATER PRODUCTION IS A PRIORITY FOR THE DEVELOPMENT OF OIL AND GAS COMPANIES. THE ARTICLE PROVIDES A DESCRIPTION OF THE DEVELOPED TECHNOLOGY FOR CLUSTER SEPARATION OF WELL PRODUCTS AND UTILIZATION OF PRODUCED WATER USING A WELL-SEPARATOR. THE IMPLEMENTATION OF THE TECHNOLOGY IS ENSURED BY THE BLOCK-TYPE INSTALLATION OF CLUSTER SEPARATION, WHICH MAKES IT POSSIBLE TO ACHIEVE: REDUCTION OF THE LOAD ON AREAL FACILITIES BY UP TO 30%; INCREASING THE ENERGY EFFICIENCY OF OIL PRODUCTION AND RESERVOIR PRESSURE MAINTENANCE SYSTEM UP TO 15%; REDUCTION OF CAPEX BY 3–5% DUE TO THE EXCLUSION OF THE CONSTRUCTION OF NEW HIGH-PRESSURE WATER PIPELINES; OPTIMIZATION OF CAPEX FOR DESIGN AND SURVEY WORK DURING THE RECONSTRUCTION OF AREAL FACILITIES UP TO 5%

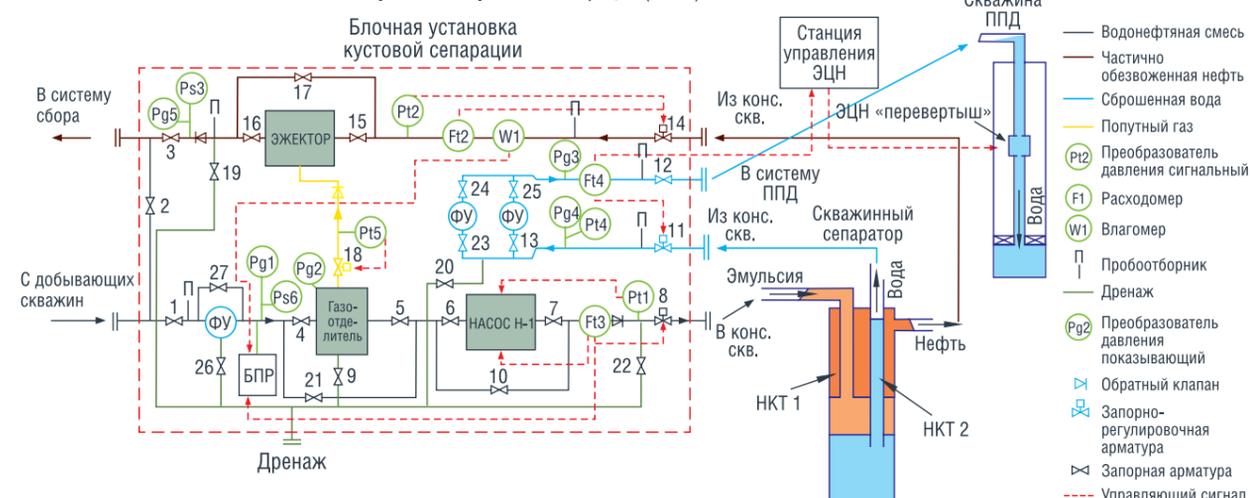
Ключевые слова: подготовка скважинной продукции, кустовая сепарация, установка скважиной сепарации, попутно добываемая вода, энергоэффективность.

Актуальной проблемой эксплуатации месторождений углеводородов на 3 и 4 стадиях разработки является большой объем попутно добываемых вод,кратно превышающий объем нефти. Попутная вода – подземная пластовая вода, добываемая на поверхность совместно с нефтью и газом. В обычных промысловых

системах сбора и транспорта такая вода отделяется от углеводородов в поверхностном емкостном оборудовании, расположенном на большом удалении от добывающих и нагнетательных скважин. По мере разработки нефтяных месторождений объем попутно добываемой воды увеличивается, что приводит к увеличению расходов на транспортировку скважинной продукции до центральных пунктов сбора, установок по предварительному сбросу воды и затрат на обратную транспортировку подготовленной воды на объекты системы поддержания пластового давления (ППД) с целью дальнейшей закачки в нагнетательные скважины [3, 4, 7].

С целью разделения добываемого флюида на нефть и воду непосредственно на кусте скважин применяется технология кустовой

РИС. 1. Технологическая схема блочной установки кустовой сепарации (БУКС)



сепарации скважинной продукции. В результате анализа мирового опыта установлено разнообразие методов и технологий кустовой сепарации скважинной продукции, которые включают гидроциклонные, гравитационные, коалесцентные сепараторы, трубные водоотделители. К преимуществам технологии кустовой сепарации относятся: сокращение нагрузки на площадные нефтепромысловые объекты сбора, транспортировки, подготовки нефти и воды; сокращение затрат электроэнергии на транспортировку скважинной продукции; сокращение капитальных затрат на модернизацию и строительство площадных объектов и промысловых трубопроводов [1, 6, 8].

Основной проблемой при реализации технологии кустовой сепарации является обеспечение требований показателей качества воды для закачки в пласт [2]. Стандартом нефтегазодобывающего предприятия устанавливается допустимое количество твердых взвешенных частиц и нефтепродуктов в рабочем агенте для систем ППД. Технология кустовой сепарации скважиной продукции и утилизации попутно добываемой воды должна обеспечивать подготовку (очистку) воды до требуемых показателей качества для закачки в пласт необходимого объекта. При этом качество частично обезвоженной нефти не нормируется.

Для повышения эффективности процесса добычи нефти предлагается модернизация систем сбора, транспортировки, подготовки нефти и воды на кустах скважин

путем внедрения разработанной комплексной технологии утилизации балластной попутно добываемой воды с применением скважины-сепаратора [5].

Технические характеристики

На рисунке 1 представлена схема реализации разработанной технологии за счет применения мобильной блочной установки кустовой сепарации (БУКС).

Комплексная технология кустовой сепарации скважиной продукции и утилизации попутно добываемой воды включает подачу продукции добывающих скважин через отделения воды. Подача нефти с остаточным содержанием воды осуществляется в трубопровод отвода нефти и сборный коллектор, а отделенная и очищенная вода направляется в систему ППД либо в индивидуальную скважину. В качестве скважины-сепаратора используется ранее действующая скважина в консервации.

Водонефтяная эмульсия с добывающих скважин поступает в установку через задвижку 1. После задвижки установлен пробоотборник и фильтрационная установка грубой очистки. Далее установлен блок подачи реагента (БПР). В автоматическом режиме подача реагента регулируется в зависимости от показаний расходомера Ft2 и влагомера W1. Управляющий сигнал поступает от Ft3 и W1 к БПР.

Далее жидкость поступает в газоотделитель, где происходит отделение газа и подача его

в эжектор. Газоотделитель типа ГУ-50-2,5-350, производительность по жидкости до 25 м³/ч. После частично дегазированная жидкость поступает на прием многоступенчатого насоса.

Асинхронный трехфазный электродвигатель насоса оборудован частотным преобразователем, что позволяет плавно изменять режим работы насоса, подачу и напор. Предполагаемый напор насоса до 100–120 м, подача от 5 до 10 м³/ч.

Регулирование частоты вращения электродвигателя осуществляется как в ручном режиме, так и в автоматическом. Регулирование частоты в автоматическом режиме происходит посредством поступления управляющего сигнала с расходомера F2 и преобразователя давления Pt1, при этом поддерживается заданный расход и давление на выходе насоса.

Трубопроводы от блочной установки кустовой сепарации соединяются с устьевой арматурой скважинного сепаратора и скважины системы ППД посредством труб на быстроразъемных соединениях.

Жидкость после задвижки 8 по трубопроводу поступает в скважинный сепаратор в колонну НКТ 1, которая спускается на расчетную глубину. Жидкость выходит в нижней части НКТ 1 и попадает в интервал неустойчивой эмульсии. Отделенная нефть движется к верхней части скважины по межтрубному пространству и отводится через патрубок для выхода нефти. Отделившаяся вода движется к нижней части эксплуатационной колонны.

УДК 622.276

Оставшиеся в воде капли нефти всплывают в опускающемся потоке воды, при этом капли участвуют в процессе разделения фаз при условии создания и укрупнения капель нефти. Отделенная пластовая вода по НКТ 2 с помощью погружного насоса подается в установку через запорно-регулирующую арматуру 11 и попадает в две фильтрационные установки ФУ. Управление запорно-регулирующей арматурой осуществляется посредством управляющего сигнала с расходомера Ft3. Фильтрационные установки предназначены для отделения частиц размером свыше 30 мкм и обеспечения концентрации механических примесей на выходе не более 20 мг/дм³. Фильтрационные установки можно включать в работу поочередно или одновременно. Степень загрязнения фильтров оценивается по перепаду давления на показывающих манометрах Pг4 и Pг3, установленных до и после фильтров. Также до фильтров установлен сигнальный преобразователь давления Pt4, передающий показания на пульт управления установкой.

Очищенная вода через задвижку 12 поступает в скважину ППД. В состав погружного оборудования скважины ППД входит насос ЭЦН «перевертыш», посредством которого происходит закачка воды в пласт. Станция управления насоса ЭЦН оборудована частотным преобразователем, для возможности изменения характеристик насоса. Установка частоты вращения ротора погружного электродвигателя осуществляется в ручном и автоматическом режиме. Управление в автоматическом режиме происходит управляющим сигналом с расходомера Ft3, поддерживается заданный расход закачиваемой воды.

Частично обезвоженная нефть из скважинного сепаратора попадает в блочную установку через запорно-регулирующую арматуру 14, которая управляется расходомером Ft1 и преобразователем давления Pt2. Влагомер W1 фиксирует текущую обводненность жидкости.

В эжекторе происходит закачка газа в жидкость. Регулирование расхода газа происходит вручную или автоматически с помощью запорно-регулирующей арматуры 18. Далее газожидкостная смесь подается в систему сбора через задвижку 3.

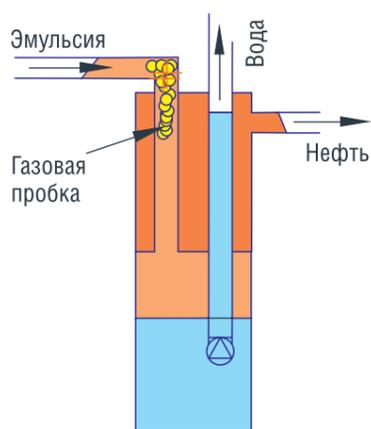
Для скважинной продукции, характеризующейся значением газового фактора более 100 м³/т, возможен риск вредного влияния на работу скважинного сепаратора. Основными осложняющими факторами являются:

- а) скопление газа в виде газовой шапки в первой лифтовой трубе;
- б) поступление газа на прием насоса;
- в) интенсивное перемешивание эмульсии.

Для отвода газа перед входом в скважинный сепаратор предусмотрен газоотделитель. Выделившийся попутный нефтяной газ направляется в эжектор в качестве пассивной среды.

Возможен вариант БУКС без газоотделителя и эжектора, однако это может негативно отразиться на работе подающих сырье добывающих скважин в части повышения линейного давления, необходимого для продавливания газовой пробки, образующейся в верхней части НКТ1 (рисунок 2).

РИС. 2. Схема глубинно-насосного оборудования. Образование газовой пробки



Мобильная БУКС является «коробочным» решением, изготавливается с учетом производительности скважин и требований к качеству продукции. Технические характеристики представленной установки: максимальное рабочее давление на входе до 2,5 МПа, расход жидкости на входе до 250 м³/сут, обводненность более 70%, расход газа до 600 м³/сут при рабочем давлении.

Параметры скважинного сепаратора (глубина спуска НКТ 1, НКТ 2, диаметр НКТ), рекомендуемое

оборудование для оснащения БУКС и скважин, производительность (расход воды, частично обезвоженной нефти) определяются по результатам моделирования процесса кустовой сепарации согласно технологической схеме установки.

Выбор объектов

Кустовая сепарация подразумевает создание технологических систем «добывающая скважина – сепаратор (скважина в консервации) – нагнетательная скважина» при индивидуальном подключении и «сборный коллектор – сепаратор (скважина в консервации) – система ППД» при групповом подключении. Обобщенными критериями выбора объектов для реализации технологии кустовой сепарации при использовании законсервированных скважин в качестве гравитационных сепараторов являются:

- обводненность скважинной продукции более 70%;
- наличие на одном кусте добывающих, нагнетательных и законсервированной скважин;
- приемистость нагнетательной скважины должна соответствовать расходу утилизируемой воды;
- эксплуатационная колонна законсервированной скважины должна быть герметична.

Моделирование процесса кустовой сепарации

Для моделирования процесса кустовой сепарации гравитационным методом с использованием скважины в консервации выбран программный продукт компании Aspen Technologies Inc. Aspen HYSYS представляет собой программный пакет, предназначенный для моделирования в стационарном режиме, проектирования химико-технологических производств, контроля производительности оборудования, оптимизации и бизнес-планирования в области добычи и переработки углеводородов и нефтехимии.

Моделирование осуществляется поставкой нестандартной задачи расчета процесса гравитационного отстоя и разделения водонефтяной эмульсии в скважине, имеющей значительные размеры по глубине в сравнении с диаметром. Исходные данные для выполнения расчета приведены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1. Исходные данные для расчета параметров работы установки

№ п/п	Параметр	Значение
1	Расход жидкости на входе в установку, м ³ /сут	149,4
2	Обводненность продукции на входе в установку, д. ед	0,957
3	Обводненность продукции на выходе из установки, д. ед	0,81
4.1	Расход жидкости в систему сбора (нефть + вода) на выходе, м ³ /сут, в том числе:	33,81
4.2	• Расход воды в систему сбора, м ³ /сут	27,39
4.3	• Расход нефти в систему сбора, м ³ /сут	6,42
5	Расход воды в систему ППД на выходе, м ³ /сут	115,59
6	Плотность воды, кг/м ³	1052
7	Плотность нефти, кг/м ³	810
8	Динамическая вязкость жидкости на участках, мПа·с	1,6
9	ЭК (Условный диаметр D эк/ толщина стенки tэк), мм	168/7
10	НКТ 1 (Условный диаметр D1/толщина стенки t1), мм	48/4
11	НКТ 2 (Условный диаметр D2/толщина стенки t2), мм	48/4

Результатом расчета является максимально допустимый расход откачки отделившейся попутно добываемой воды из скважины-сепаратора, при котором качество по содержанию нефтепродуктов не превышает допустимых значений. Пример результата расчета для реализации технологии на кусте скважин №04*3 Ярино-Каменноложского месторождения приведен на рисунке 3. В соответствии с графиком и результатами моделирования, допустимый расход насоса, при котором качество воды соответствует требуемым показателям, составляет 116,34 м³/сут при глубине спуска НКТ2 1400 м.

Заключение

Одним из самых востребованных способов модернизации систем обустройства нефтяных

месторождений на завершающих стадиях разработки является применение технологии кустовой сепарации, направленной на обеспечение раннего сброса и утилизации попутно добываемых вод. Это основной путь сокращения неэффективных объемов транспортируемой скважинной продукции и зоны агрессивной коррозии нефтепромыслового оборудования.

Внедрение разработанной комплексной технологии кустовой сепарации с применением БУКС позволяет осуществить утилизацию пластовой воды, уменьшить нагрузку на существующее наземное сепарационное оборудование или уменьшить количество наземного оборудования при реконструкции нефтепромысловых объектов, что в конечном итоге приводит к улучшению технико-экономических

РИС. 3. Зависимость содержания нефтепродуктов от расхода воды по результатам моделирования



показателей производственной деятельности нефтедобывающих предприятий.

Преимуществами представленной комплексной технологии кустовой сепарации скважиной продукции и утилизации попутно добываемой воды являются:

- подготовка воды до требуемых норм качества для закачки в пласт;
- обеспечение защиты от повышения линейного давления в добывающих скважинах;
- применение газоотделителя и эжектора;
- применение насосных агрегатов с частотным регулированием;
- изготовление БУКС под конкретные производительность и требования к качеству воды по результатам моделирования. ●

Литература

1. Борисов Г.К. Обоснование возможности применения технологии кустового сброса воды на Ново-Киевском месторождении / Г.К. Борисов, В.Ф. Шаякберов, М.Х. Газимов, К.Б. Борисов, А.В. Мостошов // Нефтепромысловое дело. – 2011. – № 12. – С. 46–51.
2. Голубев И.А. Пути и решения очистки промышленных вод для системы поддержания пластового давления // Нефтегазовое дело. – 2013. – № 3. – С. 87–96.
3. Гребнев В.Д. Совершенствование системы промышленной подготовки воды для поддержания пластового давления / В.Д. Гребнев, А.Н. Ладыгин, М.С. Турбаков, Р.В. Дворецкас // Нефтяное хозяйство. – 2014. – № 3. – С. 114–115.
4. Хафизов А.Р. О внедрении новых технологий и концепции измерений в системах сбора и подготовки продукции нефтяных скважин / А.Р. Хафизов, Р.Ш. Галиуллин, А.А. Фаткуллин // Нефтегазовое дело. – 2011. – № 6. – С. 295–306.
5. Патент № 2741296 С1 Российская Федерация, МПК E21B 43/34. Блочная установка кустовой сепарации: № 2020119173: заявл. 02.06.2020: опубл. 25.01.2021 / О.В. Третьяков, И.И. Мазенин, А.В. Усенков [и др.]; заявитель Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ».
6. Progress and prospect of downhole cyclone oil-water separation with single-well injection-production technology / H. Liu, Y. Gao, X. Pei, G. Zheng, L. Zheng // Shiyou Xuebao / Acta Petrolei Sinica. – 2018. – V. 39. – P. 463–471.
7. Separation of Stable Water-Oil Emulsion Using Ultrasonic Action / A.V. Lekomtsev, P.Y. Ilyushin, K.A. Derendyaev [et al.] // Chemical and Petroleum Engineering. – 2020. – Vol. 55. – № 11–12. – P. 869–875. – DOI 10.1007/s10556-020-00706-x.
8. Study on the oil/water separation performance of a superhydrophobic copper mesh under downhole conditions / Y. Lu, Z. Li, G. Hailu, D. Xu, H. Wu, W. Kang // Journal of industrial and engineering chemistry. – 2019. – V. 72. – P. 310–318.

KEYWORDS: preparation of well products, cluster separation, installation of well separation, produced water, energy efficiency.

Полная версия журнала
доступна по подписке