

**КЛЮЧЕВЫЕ ОТРАСЛЕВЫЕ СОБЫТИЯ  
ТЕПЕРЬ НА ОДНОЙ ПЛОЩАДКЕ**



Russian Oil&Gas Industry Week

## НАЦИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ

16-я Международная выставка

## НЕФТЕГАЗ-2016



19-21 апреля 2016 г.  
Москва, ЦВК «Экспоцентр»

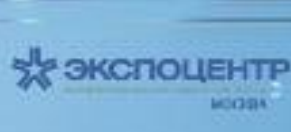
[www.oilandgasforum.ru](http://www.oilandgasforum.ru)

18-21 апреля 2016 г.  
Москва, ЦВК «Экспоцентр»

[www.neftegaz-expo.ru](http://www.neftegaz-expo.ru)

12+

Реклама



# Нефть россии

АНАЛИТИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ

Март –  
апрель  
2016

[www.neftrossii.ru](http://www.neftrossii.ru)

Азиатские энергетические флуктуации

На пути к «нетрадиционной» добыче

Экологические риски бума СПГ

Дешёвая нефть угрожает электромобилям

Как распутать турецкий газовый клубок

## Ценовой кризис: кто виноват?

НЕФТЬ РОССИИ № 3-4 2016





# Модернизация на базе знаний

Для обеспечения импортозамещения в российском НГК необходимо развивать систему инжиниринга, основанную на накоплении и анализе информации

Михаил СИЛИН,  
доктор химических наук, проректор по инновационной деятельности и коммерциализации разработок;  
Юрий КЛОЧКО,  
директор инжинирингового центра «Губкин инжиниринг»;  
Андрей ЛАРИОНОВ,  
кандидат технических наук, директор по маркетингу инжинирингового центра «Губкин инжиниринг» (РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина)

Российская нефтегазовая промышленность нуждается в существенной модернизации. Важную роль в данном процессе играет способность реагировать на изменения за счёт накопления и использования знаний. Действительно, ситуация в отечественном НГК кардинально меняется: те методы и подходы, которые работали раньше, сегодня уже мало актуальны. Комплексы промышленного оборудования и производственная инфраструктура, созданная за последние годы, нуждаются в обслуживании и дальнейшем обновлении, но этому препятствуют санкции, введённые против России. А собственных знаний для этого не хватает. Существуют также проблемы, связанные с поставками оборудования, запасных частей и доступностью зарубежных технологий. Кроме того, ограничена работа иностранных подрядчиков и сервисных компаний, предлагавших ранее комплексное решение проблем заказчиков – крупнейших российских нефтегазовых компаний.

## Новые вызовы для НГК

В отечественном нефтегазовом бизнесе сложилась ситуация, при которой локальные проблемы технико-технологического и инженерного характера не попадают на уровень корпоративного центра. Они решаются на уровне подрядчи-



ков, исполнителей контрактов и системных интеграторов. Другими словами, в большинстве случаев это была прерогатива крупных зарубежных сервисных корпораций, предлагавших целые нефтегазодобывающие комплексы «под ключ» и поставлявших промышленное оборудование для освоения морских месторождений. Именно заказчик в основном решал вопросы контрактования и проектного финансирования.

Следует отметить, что существует множество нюансов по подбору и сопряжению разнородного оборудования и технологий для построения из этих «кубиков» единой функционирующей производственной системы. В настоящее время этими ноу-хау владеет исключительно персонал компаний-подрядчиков (в большинстве случаев зарубежных), реализовавших проекты в предыдущие годы. Процесс был организован так, что только у них были банки данных, методология и знания по построению подобных технико-технологических систем и взаимосвязанных цепочек оборудования, включая процессы производства, выпуска запасных частей, обслуживания и ремонта.

Сегодня ситуация поменялась: многие сервисные компании, предлагавшие комплексное решение проблем, в связи с санк-

циями вынуждены были уйти с российского рынка или изменить свою стратегию. В результате заказчик столкнулся со всеми технико-технологическими проблемами напрямую. В производственных цепочках и на промыслах осталось оборудование, которое он не в состоянии долговременно и автономно обслуживать.

Возникли проблемы с получением запасных частей и материалов. Многие компании не понимают, чем можно заменить то или иное оборудование без вреда для технологического процесса. Знаний и персонала, способного быстро и профессионально решать эти проблемы, у заказчика недостаточно. Таким образом, эти проблемы становятся корпоративными и даже отраслевыми. Кто-то должен взять на себя их решение.

Зависимость российской нефтегазовой промышленности от иностранных технологий, оборудования, материалов, программного обеспечения и услуг по ряду направлений достигла критической отметки и создала угрозы энергетической безопасности РФ. В связи с этим правительство разработало программу по импортозамещению.

Импортозамещение, помимо обеспечения технологической независимости, стимулирует дополнительный экономи-

ческий рост за счёт восстановления и развития ряда направлений отечественной промышленности и общей системы народнохозяйственных связей.

С учётом сложившейся ситуации в энергетике РФ необходимо решение двух основных задач. Во-первых, создание государственно-частного механизма на основе отраслевых и корпоративных программ импортозамещения, предусматривающих, в частности, углубление межотраслевого взаимодействия и поддержку реализации приоритетных инвестиционных проектов. Во-вторых, формирование собственной научно-технической и промышленной базы для разработки и производства качественного энергетического оборудования и обеспечения сервиса в ключевых областях.

Для решения указанных задач будет принят ряд мер, в том числе:

- налоговое и таможенно-тарифное стимулирование использования отечественного оборудования, комплектующих, материалов, услуг и программно-обеспечения, отвечающих требованиям к качеству и обслуживанию;
- предоставление льготного кредитования и иных мер финансирования приоритетных инвестиционных проектов;
- создание широкой сети инженеринговых центров, ориентированных на отечественное оборудование, материалы и услуги;
- поддержка локализации производства современных зарубежных технологий, необходимых для устойчивого функционирования и развития ТЭК;
- формирование образовательных и научных организаций, а также современной инфраструктуры для стимулирования разработок и создания российских или локализованных образцов оборудования и технологических решений по приоритетным направлениям импортозамещения;
- создание на базе государственно-частного партнёрства полигонов для отработки образцов новой техники и технологий, а также центров подготовки и переподготовки высококвалифицированных кадров для ТЭК.

Иными словами, для обеспечения импортозамещения необходимо разработать и внедрить новые отечественные технологии, оборудование, материалы, программное обеспечение и услуги, не уступающие зарубежным аналогам. А для этого нужно стимулировать инновационную деятельность.

## ПРИОРИТЕТЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Целевым показателем является увеличение доли отечественной продукции в закупках предприятий ТЭК до 60% к концу первого этапа и свыше 85% к 2035 г. при соблюдении высоких требований к качеству и обслуживанию.

На рис. 1 представлена сегментация рынка по отраслям промышленности. Минэнерго определило приоритетные направления для импортозамещения в НГК и планирует, что доля зарубежной продукции снизится с нынешних 60% до 43% к 2020 г.

Наиболее приоритетными направлениями для работ по импортозамещению в нефтегазовой отрасли являются технологии гидроразрыва пласта и наклонно-направленного бурения. В данных секто-

рах в настоящее время доля импортного оборудования достигает 90% и 83% соответственно. По сжиженному природному газу и шельфу она составляет около 80%, по трудноизвлекаемым залежам – почти 50%, по традиционным месторождениям – менее 20%.

Государственная программа по импортозамещению содержит три временных периода: краткосрочный (2015–2016 гг.), среднесрочный (2017–2018 гг.) и долгосрочный (до 2020 г.). К каждому из них приурочены свои проекты. В краткосрочном периоде планируется создать отечественные технологии наклонно-направленного бурения. Сегодня по буровой технике, роторным управляемым системам, навигационному оборудованию для определения положения бурового инструмен-

Рис. 1. Сегментация рынка по отраслям промышленности

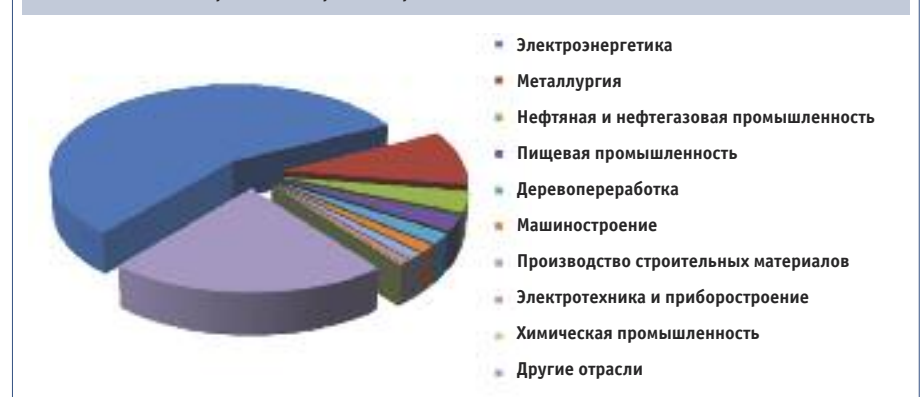
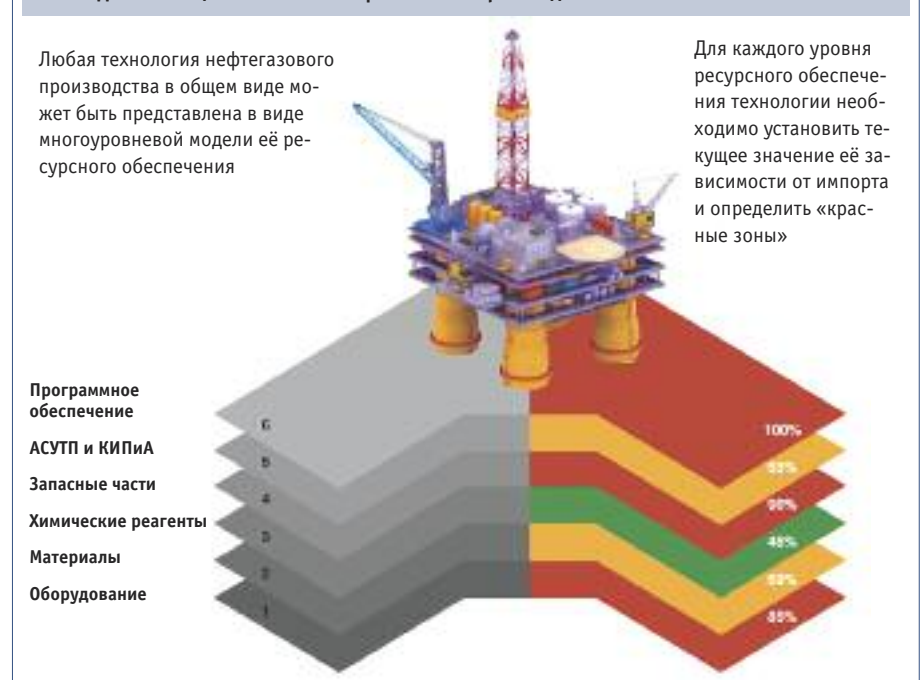


Рис. 2. Декомпозиция технологии нефтегазового производства



та доля импорта равняется 83%. По породоразрушающему и бурильному инструменту степень зависимости – 60%. Предусматривается создание отечественных технологий и оборудования, используемых при разработке трудноизвлекаемых запасов. Это касается и геологоразведки, и геофизики, и бурения скважин.

В среднесрочном периоде должны быть разработаны российские программные средства для процессов бурения, добычи, транспортировки и переработки УВ сырья. Сейчас в области прикладного и инженерного программного обеспечения на импорт приходится 90%, а в сфере автоматических систем управления производством – 91%. Необходимо также импортозамещение для технологий сжижения природного газа, в том числе по установкам получения СПГ, дожимным компрессорным установкам, криогенным насосам высокого и низкого давления и газораздаточным колонкам СПГ с коммерческим учётом. По этим видам оборудования доля импорта оценивается от 60–65% до 90%. Также предусматривается разработка криогенных передвижных транспортных заправщиков и бортовых топливных систем для автотранспортных средств. По насосам высокого давления, компрессорным установкам, поршневым компрессорам доля импорта доходит до 80%. Требуются также отечественные продуктовые насосы большой мощности, запорная трубопроводная арматура, приводная техника и арматура для особых сред.

В долгосрочном периоде необходимо освоить технологии и оборудование, используемые для реализации шельфовых проектов. Это касается плавучих буровых установок и судов, подводных добычных комплексов, подвесного устьевого оборудования, специализированных судов, услуг по цементированию, заканчиванию и ремонту скважин. Планируется также налаживание выпуска отечественных гибких насосно-компрессорных труб.

Министерство промышленности и торговли РФ разработало 20 отраслевых планов, куда включены более 2 тыс. наиболее приоритетных позиций по импортозамещению, суммарная заявленная стоимость которых превышает 2,5 трлн рублей.

### Поиск системных решений

Большинство задач инновационного развития НГК связано с повышением энергоэффективности и обеспечением высокого уровня экологичности производства. Новые технологии должны привести к снижению выбросов в атмосферу. На повест-

Рис. 3. Инжиниринговые центры на базе организаций высшего образования (по данным Минобрнауки РФ)



ке дня стоит осовременивание технологических процессов в добыче и переработке нефти и газа, наделение отрасли новыми качествами. В частности, в газовой промышленности актуальна проблема расширения использования газомоторного топлива и развития локальных малотоннажных производств СПГ, а также получения гелия. Продукты глубокой переработки нефти и газа дадут толчок для развития национального производства микроэлектроники, наземного и воздушного транспорта, космических ракет, биотехнологий и медицины. Весь этот комплекс задач требует изменения структуры рынка и появления на нём новых участников.

Однако невозможно двигаться в будущее с помощью старых институций и структурных подходов к организации производства и бизнеса. В новой ситуации заказчику нельзя обойтись только торговыми домами, которые просто продают оборудование по конкретному заказу, или сервисными компаниями, которые делают всё «под ключ», но могут в один момент исчезнуть с горизонта. Здесь нужны новые форматы и взгляд на ситуацию под другим углом.

Российский отраслевой рынок уже породил новых игроков – это инжиниринговые компании, которые берут на себя решение проблем заказчиков. Сейчас в России данное направление деятельности бурно развивается. Именно на инжиниринговые центры возложена миссия модернизации отрасли, поскольку они изначально создаются для решения конкретных технологических проблем.

Инжиниринг – это полный комплекс услуг, связанных с решением технологической проблемы заказчика. Он включает в себя анализ ситуации, выработку эффективного решения и постановку продукта на производство. В рамках инжиниринга проводятся следующие мероприятия:

- предпроектные исследования, поиск и формализация проблемы;
- научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;
- запуск опытного производства, проведение испытаний и сертификация;
- консалтинг и обучение для обеспечения эксплуатации мощностей;
- серийное производство, логистика и обеспечение поставок товарной продукции.

Типовая структура инжинирингового центра предполагает создание и функционирование следующих элементов:

- проектный офис;
- научные и испытательские лаборатории;
- отдел консалтинга и аналитики;
- конструкторский отдел;
- технологический департамент;
- участок опытного и мелкосерийного производства;
- учебный центр.

Важнейшим элементом инжиниринговой деятельности является создание банка данных о технологии производства, а также консолидация знаний в виде цифрового актива. Таким образом, детальная технико-технологическая информация об оборудовании и технологиях станет ключевым активом для ре-



Рис. 4. Основные компетенции инжинирингового центра в нефтегазовой отрасли



шения проблемы модернизации и стратегического развития НГК.

В ведущем отраслевом вузе России – РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина при поддержке Министерства образования и науки РФ была создана новая структура – «Губкин инжиниринг» (Gubkin Engineering). Девиз «Губкин инжиниринг» – «Цифровой взгляд» (Digital Sight). Он очень точно определяет то, как будет работать центр – синтезировать, формализовать и накапливать технико-технологические знания и формировать цифровые модели для промышленного оборудования и технологических цепочек, доступные заказчику для поддержки принятия решений.

В России не уделяется должного внимания процессу консолидации и управления знаниями. Это перманентно приводит нас к состоянию полной рассеянности и растерянности. Данная ситуация циклично повторяется, обнуляя потенциал наших ключевых государственных и корпоративных индустриальных активов: вроде всё у нас только что было, всё работало – и тут раз, опять ничего не работает и ничего нет.

Формирование «знаниевой» составляющей любой деятельности – это очень сложная задача, долговременный и кропотливый процесс, который должен опираться на единую методологию. Для того чтобы понизить сложность этой задачи, существует системный инжиниринг – набор методов, правил, классификаторов и схем, упорядочивающих и формализующих технико-технологическую деятельность в компании. В сложных производственных системах и комплексах промышленного оборудования описательная часть может быть необозрима без применения специальных методологии и мышления.

Инжиниринговый центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина обеспечи-

вает исполнение заказов предприятий нефтегазовой отрасли по разработке и внедрению технологии, оборудования, материалов и компонентов, а также по продвижению научно-исследовательских разработок, способствующих импортозамещению. Его основными видами деятельности явля-

дарт управления инженерными проектами (см. рис. 5).

На III ежегодной национальной выставке «ВУЗПРОМЭКСПО – 2015», которая прошла под девизом «От идеи к реальности», были представлены новые российские разработки и технологии, а также проекты и продукты инжиниринговых центров, подготовленные к промышленному внедрению. Организаторами мероприятия выступили Минобрнауки и Минпромторг. Коллектив «Губкин инжиниринг» представил несколько перспективных разработок университета, находящихся на продвинутой стадии внедрения в производство – от предсерийного образца до технико-технологических решений, обкатанных на скважинах Западной Сибири. В частности, это скважинное насосное оборудование и оригинальная мобильная система диагностики наземных комплексов энергообеспечения кустовых площадок.

В заключение следует отметить, что сегодня актуально включение инжиниринговых компаний в деятельность крупных

Рис. 5. Границы рассмотрения стандарта управления инженерными проектами «Губкин инжиниринг»



ются: трансфер нефтегазовых технологий зарубежных поставщиков и реверсивный (обратный) инжиниринг технических средств зарубежного производства.

«Губкин инжиниринг» сотрудничает с заказчиками техники и технологий, а также с производителями оборудования и владельцами технологий. Результатом его работы является опытный образец решения. Для обеспечения функционирования инжинирингового центра создан Стан-

отраслевых корпораций. Существует необходимость модернизации и перенстройки производственных активов на работу в новых перспективных направлениях для стратегического развития нефтегазовой промышленности. Это станет возможным благодаря использованию лучших российских и зарубежных практик инжиниринга для организации постоянно действующей системы накопления и управления знаниями. ■