

Добыча уходит под воду

Технологии FMC Technologies меняют представление о разработке морских месторождений

Подводные заводы, осуществляющие комплексную добычу, сепарацию и переработку углеводородов на морском дне, еще не стали реальностью. Но подходы к реализации этой идеи уже просматриваются. И одной из наиболее близких к решению амбициозной технологической задачи компанией является FMC Technologies. О том, как далеко продвинулись норвежские инженеры в подводных технологиях, и какие из них могут быть успешно применены в России, в интервью RusEnergy рассказал старший вице-президент компании, один из наиболее авторитетных в мире конструкторов подводного оборудования Торе Халворсен.

Этапы большого пути

RusEnergy: *Господин Халворсен, вас называют одним из ведущих в мире специалистов по технологиям подводной добычи нефти и газа. В России они пока что мало распространены – первый такой комплекс производства FMC Technologies был изготовлен и поставлен для Киринского проекта на Сахалине. В связи с этим не могли бы вы рассказать о том, как, где и под влиянием каких обстоятельств нефтегазовые инженеры выдвинули идею подводной добычи и каким образом сумели воплотить ее на практике?*

Торе Халворсен: Подводные добычные комплексы (ПДК) в настоящее время являются наиболее часто используемым технологическим решением при освоении морских нефтегазовых месторождений. Но недалеко ушло то время, когда основным способом подводной добычи считались стационарные платформы. Подводное заканчивание скважин применялось только для того, чтобы подключить небольшие месторождения-спутники к основному объекту разработки.

Однако по мере увеличения глубины моря использование платформ оказывалось все более и более

затратным, и, начиная с конца 90-х годов прошлого столетия, скважины с подводным заканчиванием, а также плавучие установки добычи, хранения и отгрузки нефтепродуктов (FPSO) постепенно стали наиболее предпочтительным выбором при обустройстве морских месторождений.

Сегодня ПДК – это отработанная технология, она безопасна, надежна и экономична. Она также эффективна с точки зрения затрат энергии как в ходе изготовления и установки оборудования, так и в процессе его эксплуатации.

В настоящее время подводные технологии являются надежным решением, и мы продолжаем работать над расширением области его применения, чтобы напрямую связывать ПДК, установленные на удаленных месторождениях, с береговыми сооружениями, а также применять на месте добычи технологии подводной подготовки углеводородов и повышения нефтегазоотдачи.

RE: *Какие нефтегазовые проекты в мире можно назвать наиболее значимыми в отношении развития подводных технологий, и какие технологические прорывы были достигнуты в ходе их реализации?*

Т.Х.: Таких значимых проектов, сыгравших заметную роль в развитии подводных технологий, довольно много. Еще в начале 80-х годов были предложены технологии, позволяющие обходиться без использования водолазов, и первым таким проектом стал «Гуллфакс А» (Gullfaks A), реализованный в 1983 году компанией Statoil.

Глубина моря всегда была сложным испытанием для отрасли. Оглядываясь назад, мы видим, что, начиная с зарождения промышленности в конце 70-х годов, нам удавалось каждые пять лет удваивать глубину проведения работ. Последнее достижение – это проект «Пердидо» (Perdido), который реализует Shell

в Мексиканском заливе, где мы установили мировой рекорд по использованию подводных комплексов на глубине 9627 футов (2934 метра).

Другой важный фактор в подводных технологиях - это анализ и контроль многофазного потока, который позволяет осваивать месторождения, находящиеся на большом удалении от основной установки подготовки продукции. Обустройство месторождений «Сноувит» (Snohvit) и «Ормен Ланге» (Ormen Lange) в Северном море, напрямую связанных с береговыми сооружениями без использования морских платформ – это, без сомнения, значимые проекты в данном сегменте.

Месторождение «Терра Нова» (Terra Nova) на шельфе острова Ньюфаундленд является первым проектом с подводным обустройством в зоне прохождения айсбергов, где были разработаны технические решения, позволяющие избежать столкновения с ними.

Подводная подготовка – еще одно важное направление технологического прогресса. Система сепарации на месторождении «Тордис» (Tordis), используемая компанией Statoil в Северном море с 2007 года, является одним из примеров установки для отделения воды из добываемого флюида, что обеспечивает дополнительную добычу 19 миллионов баррелей нефти.

Проект «Пазфлор» (Pazflor), реализованный компанией Total на шельфе Анголы – еще один пример использования нами подводной сепарационной установки на больших глубинах. В этом же ряду и проект «Марлим» (Marlim) компании Petrobras, где мы впервые применили технологию внутритрубной сепарации тяжелой нефти, что позволило увеличить объемы добычи.

Один из недавних заметных проектов FMC Technologies – обустройство Киринского месторождения на шельфе Сахалина. Это первый проект в России полного подводного обустройства без применения платформ.



Подводные заводы

RE: Каково место подводных технологий в сегодняшней нефте- и газодобыче? В каких случаях рекомендуется их применять безусловно, в каких – возможно их использование наряду с другими видами технологий, например, морскими платформами, и наконец, при разработке каких морских месторождений ПДК малоэффективны?

Т.Х.: Сегодня стационарные платформы с расположенными на них устьями скважин, как правило, применяются на мелководье. ПДК же обычно применяется для глубоководных месторождений, особенно при наличии суровых погодных условий, а также для месторождений с малыми запасами, находящихся на удалении от берега или платформы.

Однако тенденция заключается в том, что подводные технологии все чаще используются и на мелководье, что диктуется более низкими уровнями себестоимости и операционных издержек. Мы также движемся в направлении перевода всех технологических процессов, включая дожимные станции и сепарацию, с платформы на морское дно. И наша задача заключается в том, чтобы разместить весь технологический комплекс добычи и подготовки углеводородов на дне без использования платформ.

RE: Что можно сказать о более отдаленном будущем подводных технологий? Какие рубежи пока остаются непреодоленными, и есть ли надежды на то, что это удастся сделать в обозримой перспективе? Доступ к каким месторождениям откроют новые виды оборудования?

Т.Х.: Будущее подводных технологий выглядит многообещающим. В соответствии с прогнозами нефтегазовых аналитиков, рынок подводного оборудования удвоится в течение следующих 5 лет.

Что касается технологических задач, стоящих перед нами, назовем те, работа над которыми еще продолжается:

Торе Халворсен: биография

Торе Халворсен (Tore Halvorsen) родился 2 сентября 1954 г. Получил инженерное образование в Технологическом университете Норвегии, г. Трондхайм.

В 1985 г. приступил к работе в компании Kongsberg Offshore A.S. в качестве технического менеджера по подводным технологиям. Участвовал в реализации EPC контрактов в рамках известных проектов на норвежском шельфе.

В 1993 г. был назначен директором Kongsberg Offshore A.S. по подводным технологиям (включая системы управления, манифольды, системы заканчивания скважин и др.). Через год возглавил в качестве управляющего директора FMC Kongsberg Subsea AS.

С 2002 г. – вице-президент, с 2006 г. – старший вице-президент FMC Technologies, отвечает за глобальный бизнес компании по подводным технологиям.

- Обустройство скважин с высоким давлением и высокой температурой (20.000 psi / 400 deg.F), что является настоящей потребностью, особенно для Мексиканского залива;
- Разработка месторождений в арктических условиях, особенно при наличии ледового покрова, осложняющего возможность круглогодичного обслуживания ПДК;
- Обеспечение разработки удаленных месторождений с прямой подачей продукции на берег, для чего потребуются усовершенствование таких технологий, как подводное компримирование и передача электроэнергии на большие расстояния.

Для того, чтобы реализовать нашу стратегию полного подводного обустройства, нам также предстоит квалификация технологии вторичной подготовки и сепарации. Конечной задачей является подводная подготовка углеводородов до уровня экспортного качества, а также очистка добываемой воды до уровня, допустимого для сброса в море.

Мы приняли программу развития, предусматривающую отработку всех этих технологий уже в ближайшие годы.



Конечной задачей является подводная подготовка углеводородов до уровня экспортного качества, а также очистка добываемой воды до уровня, допустимого для сброса в море

RE: Вы в течение длительного срока работали в одной компании – FMC Technologies. Что ее отличает от других производителей подводного оборудования?

Т.Х.: Я пришел в эту компанию в 1980 году и с тех не менял места работы. Есть несколько факторов, отличающих FMC Technologies от других компаний:

- Мы предлагаем полностью интегрированные ПДК, включающие подводную подготовку;
- Иными словами, мы являемся единым поставщиком всего спектра услуг для подводного оборудования месторождений;
- FMC – признанный лидер в развитии технологий в данной отрасли, причем уже на протяжении многих лет. И поэтому мы предлагаем оборудование и услуги, которые превосходят предложения наших конкурентов;
- У нас очень талантливый и высокопрофессиональный персонал, наиболее многочисленная группа специалистов по подводным технологиям в отрасли, в том числе и в России.

И последнее по счету, но не по важности: у нас сложились долгосрочные и доверительные рабочие отношения с ведущими нефтегазовыми компаниями мира, включая ОАО «Газпром».

Задачи в России

RE: После «образовательной» части беседы разрешите перейти к более конкретным и насущным для России вопросам. Штокмановский проект был признан его участниками слишком дорогим для разработки. Способны ли проектировщики ПДК со временем внести свой вклад в улучшение экономики проекта? Что для этого предстоит сделать?


Т.Х.: Штокмановский проект планировался в тот период, когда некоторые из технологий, позволяющих снизить капитальные и эксплуатационные затраты, еще не были освоены в полной мере, и? как следствие, не могли быть использованы для обустройства этого месторождения.

Подводные газовые компрессоры, передача электроэнергии на большие расстояния – вот только два вида таких технологий. Я предвижу, что эти технологии будут применимы в ближайшие годы, и думаю, что мы сможем заново оценить перспективы Штокмана в недалеком будущем.

RE: ПДК хорошо зарекомендовали себя на глубоких морских участках, тем более в случае, если на них наблюдается ледовая обстановка – как, например, на Киринском и других участках проекта «Сахалин-3». Но возможно ли применение ПДК на мелководье – например, в Обско-Тазовской губе, или на шельфе Карского моря?

Т.Х.: Да, безусловно. Есть достаточно много проектов на мелководье, где ПДК были признаны наиболее эффективным решением. Например, уже упомянутая мной «Терра Нова», вблизи Ньюфаундленда – также считается мелководным месторождением, с присутствующими плавучими льдами, при глубине моря 90 метров. И чтобы защитить подводное оборудование от контакта с айсбергами, пришлось поместить его в специальные углубления, вырытые в морском дне.

Обско-Тазовская губа является примером сочетания мелководья с ледовыми стамухами в весеннее время паводков, в случае соприкосновения с оборудованием они способны его повредить. Одна из возможностей, которую мы рассматривали, заключается в том, чтобы заглубить в грунт оборудование в кессоне, что позволяет полностью его защитить.

 Мы движемся в направлении перевода всех технологических процессов, включая дожимные станции и сепарацию, с платформ на морское дно

Тем не менее, не до конца остается решенным вопрос о техобслуживании ПДК и капремонте скважины в ледовый период, и мы надеемся глубже рассмотреть его в рамках Арктической программы нашего Технологического научно-исследовательского центра.

FMC Technologies: профиль компании

Компания FMC Technologies является ведущим международным провайдером технологических решений для нефтегазовой промышленности. В 2012 году названа журналом Fortune наиболее привлекательной в мире компанией в сфере нефтегазового сервиса и оборудования.

В компании работают примерно 18,4 тыс. сотрудников, они трудятся на 30 производственных площадках в 16 странах мира.

FMC Technologies проектирует, производит и обслуживает технологически сложные системы и отдельные виды оборудования для нефтегазового сектора, такие как подводные комплексы для добычи и переработки углеводородов, наземное устьевое оборудование, средства автоматизации и контроля, системы смешивания и транспортировки нефтепродуктов, морские грузовые системы для нефтегазовой отрасли.

RE: На конференции по шельфу в Казахстане представители одной из российских компаний утверждали, что при определенных условиях можно применять ПДК и на мелководье Северного Каспия. Хотя до сих пор там использовались исключительно морские платформы или искусственные острова. Действительно ли есть такая возможность, и пытались ли вы работать в этой акватории?

Т.Х.: Каждое месторождение нужно рассматривать индивидуально. В настоящее время в Северном Каспии искусственные острова и платформы, в условиях мелководья, являются наиболее предпочтительным решением. Но мы можем помочь заказчику тем, что в каждом отдельном случае мы готовы оценить, является ли решение с подводным обустройством месторождения более оптимальным с точки зрения CAPEX, OPEX, DRILEX, INSTALEX, чем решения с применением платформ и искусственных островов.

RE: Вы наверняка оценивали перспективы российских оффшорных участков, переданных «Газпрому» и «Роснефти», на предмет использования там подводных технологий. Можете охарактеризовать их с этой точки зрения?

Т.Х.: И «Газпром», и «Роснефть» располагают большим количеством морских активов, на которых либо уже планируется использование подводных комплексов, либо такая возможность рассматривается. Что очевидно уже сейчас, так это то, что Кириинский блок (Сахалин-3) и шельф Черного моря - уверенные претенденты на применение ПДК, учитывая глубину моря и экологические ограничения.

Удаленность от берега и отсутствие береговой инфраструктуры – дополнительные факторы в пользу использования ПДК на шельфе Карского моря, Баренцева и Печорского морей, на шельфе Охотского моря в районе Магадана и на Западно-Камчатском участке.



Мне повезло в том, что я рано начал заниматься этим направлением и приступил к работе в компании, которая обладала достаточным видением перспектив отрасли, чтобы выбрать подводные технологии в качестве ведущей идеи роста

Ставка на кадры

RE: Если мы утверждаем, что за подводными технологиями будущее, то что российские компании должны делать уже сегодня, чтобы подготовиться к широкому использованию ПДК? Желательна ли или даже необходима локализация изготовления оборудования, подготовка технических и инженерных кадров, создание в России научно-технических центров по разработке новых типов оборудования, и как вы оценивается движение российских компаний в этом направлении?

Т.Х.: У России весьма длительный – и один из самых богатых в мире – опыт разведки и разработки нефтегазовых запасов. Российская нефтегазовая отрасль готова решать задачи по разработке подводных нефтегазовых месторождений в экстремальных условиях Арктики. Однако у нее до сих пор был весьма ограниченный опыт применения таких технологий.

Чтобы приобрести его, потребуется разработать детальную программу производства подводного оборудования. Такая программа должна включать расширение производства для изготовления подводных манифольдов и повышение квалификации персонала.

Привлечение местных инженерных кадров позволит более эффективно работать с российскими пред-

приятиями. В 2009 году мы открыли Инжиниринговый центр FMC в Санкт-Петербурге. В настоящее время в нем работают свыше 70 российских инженеров, которые на данный момент участвуют в подготовке наших международных проектов, но они также готовы заняться и будущими российскими подводными проектами.

RE: В какой степени западные производители подводных технологий готовы к трансферу технологий на российские предприятия? Есть ли перспективы у научно-технического сотрудничества ведущих производителей ПДК с российскими специалистами?

Т.Х.: В течение последних двадцати лет FMC Technologies тесно работает над различными научно-исследовательскими проектами вместе с Санкт-Петербургским государственным политехническим университетом. В здании университета мы в 2007 году организовали Технологический научно-исследовательский центр «ФМС-Политехник».

В 2011 году мы также открыли лабораторию импульсных силовых технологий в этом центре для проведения исследований и тестовых испытаний. Мы также открыты для работы с другими научно-исследовательскими учреждениями в России, особенно теми, что занимаются исследованиями технологий, применимых в арктических условиях.

RE: Нам известно, что в конструкторских бюро FMC Technologies работают и российские инженеры. Удовлетворены ли вы их уровнем научно-технической подготовки, рассчитываете ли и в дальнейшем приглашать перспективных специалистов?

Т.Х.: Да, мы очень довольны высоким уровнем подготовки российских специалистов. Как в рамках образовательной программы в Санкт-Петербурге, так и путем подачи прямых заявок к нам на работу приходят инженеры, обладающие высоким уровнем квалификации. Если рыночная ситуация останется благоприятной, мы хотели бы продолжить эту практику. Если сейчас в нашем петербургском центре работают 70 сотрудников, в конце 2014 года мы рассчитываем довести их число до 100.

Кроме того, у нас есть офис в Москве, являющийся основным центром для координации нашей работы в России, который включает не только подводное подразделение, но и другие направления деятельности FMC Technologies.

RE: Мы знаем, что сейчас на рынке нефтегазового сервиса наблюдается очередная волна консолидации, крупные производители оборудования и провайдеры услуг объединяют усилия, чтобы более эффективно выходить на перспективные рынки. Например, известно, что Schlumberger и Cameron решили создать СП для завоевания развивающихся рынков. Видите ли вы в таких альянсах будущее отрасли? В чем их плюсы и минусы?

Т.Х.: Это хороший вопрос, на который, однако, не просто ответить. Для меня наиболее важно то, что мы в FMC Technologies способны обеспечивать постоянный доступ к новым технологиям и экспертизе, которые необходимы компаниям-операторам в их будущих проектах. Иногда наше лидерство достигается за счет внутреннего развития, иногда предполагает сделки по слиянию и поглощению.

Mr. Subsea: история успеха

RE: Перейдем теперь к вашей персональной истории. Что вас привело к такой специальности - разработчик подводных технологий? Каких качеств она требует от человека?

Т.Х.: Когда я пришел учиться в университет в конце 70-х годов, подводные технологии не были в списке отраслей с высокой потребностью в кадрах. Я начал профессиональную карьеру как инженер в 1980 году и выбрал подводные технологии просто потому, что это было чем-то новым и отличалось от других видов бизнеса. Технология была развита слабо, а интерес к этому сегменту в Северном море начал стремительно расти.

Сегодня мы продолжаем экспансию новых технологий для подводной добычи, и у нас есть еще немало трудностей, которые нужно преодолеть. Творческий подход, умение находить решение сложной проблемы, готовность никогда не сдаваться и всегда верить, что лучшее решение еще не придумано – вот качества, которые являются весьма ценными для подводного инженера в настоящее время.

RE: Что вы считаете своим высшим достижением в сфере подводных технологий?

Т.Х.: Я был счастлив стать частью этой отрасли с самого начала её становления, ведь я имел возможность участвовать и поддерживать развитие целого ряда ключевых технологий, которые в настоящее время весьма существенны для подводной отрасли. В их числе технологии без применения водолазов, система соединения трубопроводов, система доступа к скважине без применения внешнего райзера, электрогидравлические системы управления, системы подводной подготовки.

RE: Вам не раз присуждали звание «Нефтяник года» и даже Mr. Subsea, что, видимо, свидетельствует о признании ваших заслуг в определенных проектах или создании инновационных технологий. Что послужило поводом к присуждению таких наград?

Т.Х.: Наверное, будет лучше, если это объяснят те, кто принимал такие решения. Мне повезло в том, что я рано начал заниматься этим направлением и приступил к работе в компании, которая обладала достаточным видением перспектив отрасли, чтобы выбрать подводные технологии в качестве ведущей идеи роста.

Все это время я работал в коллективе блестящих специалистов, и нам удалось развить тесное сотрудничество с лучшими компаниями-операторами, которые разделяли наше видение и желание развивать подводные технологии как наиболее предпочтительный способ разработки морских месторождений.

RE: Отражается ли страсть к технике на ваших личных пристрастиях? Ваши коллеги говорят о том, что вы равнодушны к автомобилям – в чем это выражается и как помогает развиваться в основной специальности?

Т.Х.: На самом деле я появился на свет в автомобиле. Это случилось в 1954 году по пути в роддом. Возможно, этот эпизод как-то сказался на моих пристрастиях. Мой интерес к подводным технологиям всегда поддерживался увлечением техникой - велосипедами и мотоциклами в детстве, классическими автомобилями в настоящее время.