



Штокман Девелопмент АГ: 300 метров подо льдом...

Стюарт Нельсон и Кирилл Измиков: «Штокман Девелопмент АГ»

Технология добычи газа на Штокмане предусматривает наличие на дне моря сложной системы подводного добывчного комплекса. При его проектировании, монтаже и эксплуатации будут применяться технологии, сравнимые с космическими. Крайне важными элементами будут являться донные плиты и манифольды. Об их особенностях рассказывают Стюарт Нельсон, менеджер по подводному добывчному комплексу, и Кирилл Измиков, инженер подводного добывчного комплекса.

Большому кораблю — большое плавание

Хочется думать, что Александр Пушкин имел в виду и нас, когда писал: «Вдохновение нужно в поэзии, как в геометрии». Месторождение огромно по любым меркам, и поэтому мы должны мыслить масштабно. Для разработки одной только первой фазы изначально необходимо будет пробурить 16 высокопродуктивных эксплуатационных скважин с площадью дренирования, превышающей площадь Парижа.

На морском дне будет создано три центра бурения, в каждом из которых установят две донные плиты.

Shtokman Development AG: 300 meters under the ice...

Stuart Nelson & Kirill Izmikov: Shtokman Development AG

The design, installation and operation of the Shtokman Project are akin to those faced when working in outer space, such are the complexities. Stuart Nelson, subsea production unit manager and Kirill Izmikov, subsea production unit engineer at Shtokman Development AG, discuss the project.

A great ship asks for deep waters

I would like to think that Alexander Pushkin was thinking of us when he wrote “Inspiration is needed in geometry, just as much as in poetry”. The size of the Shtokman field is enormous by any standards. We have to think ‘big’ for Shtokman - the development of Phase I initially needs 16 high production wells spread over an area greater than the size of Paris!

Three drilling centers will be created on the seabed, with a template designed for four drill slots, meaning four boreholes can be drilled in the single template. These directionally drilled wells extend to more than 2 km in depth.

In order to meet the production targets, two drill ships will be used simultaneously to drill and complete the wells. They will drill through a slot in each template

Донная плита рассчитана на четыре буровых окна, следовательно, через одну донную плиту можно будет пробурить четыре скважины. Сами наклонно-направленные скважины будут уходить вглубь более чем на 2 км.

Чтобы обеспечить начало добычи в установленные сроки, две буровые установки одновременно будут вести работы по бурению и заканчиванию скважин. Они будут осуществлять бурение через буровые окна на каждой донной плите и устанавливать фонтанные арматуры («елки»). Подводная добывчая система (ПДС) включает не только донные плиты и манифольды, но и инструменты, необходимые для бурения и заканчивания скважин. На завершающей стадии бурения буровая установка помещает и монтирует на устье скважины фонтанную арматуру, которая затем соединяется с манифольдом. Именно с манифольда начинается долгий путь добываемого газа и конденсата на технологическое судно. Каждая «елка» — сложный комплекс высоконапорных

труб и клапанов высокого давления — устанавливается на свое место с величайшей осторожностью и такой точностью, при которой многоступенчатая система уплотнений сможет гарантировать, что при эксплуатации скважины не возникнет утечки газа.

Проще предупредить

В северных широтах из-за погодных условий буровые установки могут работать только четыре месяца в году. В процессе бурения и заканчивания скважин они могут быть подвержены недопустимым нагрузкам от ветра, волн и плавучих льдов. В нашем проекте предусмотрены системы, которые позволяют производить аварийное отсоединение и в то же время обеспечивают безопасное покидание скважины. Для этих целей мы разработали специальные противовывбросовые превенторы и

and set the Christmas Tree; our Subsea Production System (SPS) provides not only the template and the manifold, but also the tools necessary for the Drilling rigs to make the wells, and the “completions”. At the end of the completion phase, the Drilling rig will set the tree which is then connected into the manifold. It is the manifold which is the start of the production for the gas and condensate on their long route to the Floating Production Unit. Each Tree, which is a collection of complex high pressure machined pipes and valves, is gently set in position with such precision that multiple seals engage to ensure that no gas is lost at the interface between the well tubing and casing, and the Tree itself.

Prevention is Better than a Cure

There are only 4 months of each year in these northern latitudes when the rigs can operate because of the weather. While the process of drilling and completing the wells is going on, the rig may be subject to bad weather in the form of wind, waves and ice on the surface. Safety systems are in place to allow for emergency disconnections while still ensuring that the wells are safe. For this,

we have designed Blow Out Preventers (BOP) and Emergency Disconnect Packages (EDP). Such devices will be under the highest standards of maintenance when in use. Experience — both the good and the bad — has shown us the need to “plan for the worst”. Only then can we “hope for the best”.

Crucial to our designs are the key goals set out and the 3 “R’s”.

Reliability: Achieved through good design; qualification, quality control and testing.

Redundancy: whereby if any control valve or communication line should fail, there is a back-up.

Retrievability: which means that through modular design, when one part fails, retrieval and replacement is made as easy as possible.



Подводные модули с месторождения Ormen Lange, «Статойл»
Templates from Statoil's Ormen Lange field

системы аварийной расстыковки. При эксплуатации данных устройств к ним будут применяться самые строгие стандарты технического обслуживания. Положительный опыт и ошибки прошлого показывают: надеяться на лучшее можно лишь тогда, когда мы готовы к самому худшему.

Три фактора имеют решающее значение для нашего Проекта:

надежность: высокое качество проектирования, аттестации, тщательный контроль качества и проведение испытаний;

резервирование: дублирование функций каждого регулирующего клапана и каждой линии связи на случай отказа;

легкая извлекаемость: в случае отказа какого-либо элемента системы его извлечение и замена максимально упрощаются благодаря модульному принципу построения оборудования.

Инновационное производство

Проектирование и изготовление донных плит и манифольдов предусматривается осуществлять в России. От них зависит успех бурения и добычи, поэтому они должны быть изготовлены в строгом соответствии со стандартами для высокодебитных газовых скважин высокого давления, которые будут пробурены на Штокмановском месторождении.

В состав манифольда входит сложный комплекс трубопроводной арматуры высокого давления, контроль над которым осуществляется через проходящий по дну моря шлангокабель, который соединен с расположенным в нескольких километрах от донных плит центром управления на технологическом судне. Их конструкционные решения, технические характеристики и качество изготовления будут соответствовать самым передовым стандартам в нашей отрасли. Кроме того, сезонные ограничения по погодным условиям означают, что сроки изготовления плит и манифольдов играют ключевую роль.

При реализации Штокмановского проекта мы встаем на путь инженерно-технического новаторства, где нас ожидают немалые трудности — достаточно вспомнить хотя бы масштаб месторождения и погодные условия. От нас потребуется весь опыт, приобретенный на всех предшествующих проектах, и наша работа откроет, несомненно, новые горизонты в области освоения подводных месторождений.

Штокман — далеко не простой Проект, но он станет Проектом века. И когда его первая скважина даст газ, каждый из нас испытает чувство законной гордости.



Донные плиты с месторождения Vega «Статойл»
Templates from Statoil's Vega field

Innovative production

The Drilling Templates and Manifolds will be designed and manufactured in Russia. They are key to the Drilling and the Production and must be made to the exacting standards needed for the high pressure and high rate gas wells that make up the Shtokman field.

They too are a complex array of high pressure valves which will be controlled through an umbilical laid on the seabed and connected to the vast control center many kilometres away in the FPU. Their design, specification, and fabrication will be to some of the most advanced standards used in our industry. In addition, the constraints laid upon us by the weather means that schedules for completion of the fabrication are absolutely critical.

In Shtokman, we have embarked on a great journey of engineering discovery due primarily to the size of the field and the weather, which will be faced. It will call on all of our experience, yet it will chart new frontiers for the subsea industry. Shtokman will not be an easy Project — but it will be great. When the first well comes on stream, each of us can be justly proud.



Подводные модули с месторождения Ormen Lange, «Статойл»
Templates from Statoil's Ormen Lange field

Освоение подводных ресурсов Арктики

Сейчас это становится реальностью

Оптимальные технологические решения, богатый опыт и лидирующие позиции компании FMC Technologies вносят важный вклад в успешную разработку подводных месторождений на арктическом шельфе. Технологии FMC Technologies значительно облегчают освоение и эксплуатацию подводных месторождений в условиях арктических морей, покрытых льдом до семи месяцев в году. Полный комплекс наших технических решений включает в себя надежные и проверенные на практике технологии для подводного бурения, добычи, сепарации и транспортировки углеводородов, системы подключения отдельных скважин протяженными шлейфами, экологически чистые полностью электрифицированные системы мониторинга и системы управления потоком углеводородов. Не позволяйте льду выдавать вас из Арктики. Лучше обратитесь к нам, мы сможем вам помочь.

**Мы поможем вам выйти вперед,
И удержать лидирующие позиции.**

www.fmctechnologies.com