НОВЫЙ ЭТАП ОСВОЕНИЯ САХАЛИНА

NEW PHASE OF SAKHALIN DEVELOPMENT

Летом 2005 г. на Лунском месторождении было установлено 103000-тонное железобетонное основание морской газодобывающей платформы «Лунская-А». К точке установки, удаленной от места строительства основания на 1765 км, эта внушительное сооружение было доставлено с помощью морских буксиров. А год спустя еще более сложная конструкция верхних строений платформы прошла еще больший путь до места стыковки с основанием. Журнал ROGTEC рассказывает о деталях уникальных операций, осуществленных в рамках проекта «Сахалин-2».

Летом 1805 г. первая российская кругосветная экспедиция под руководством И.Ф. Крузенштерна на судне «Надежда» причалила к берегам острова Сахалин. Тогда, более 200 лет назад, в начале сложного пути освоения острова, трудно было представить себе Сахалин в роли нового энергетического центра России. Сегодня остров стал местом сосредоточения иностранных инвестиций и инновационных технологий: у его побережья реализуется крупнейший в мире комплексный нефтегазовый проект «Сахалин-2», открывающий для российских энергоресурсов перспективные рынки Азиатско-тихоокеанского региона и североамериканского континента.

Оператор проекта, «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.», представляет собой международный консорциум английско-голландской «Роял Датч Шелл» (55%) и японских «Мицуи» (25%) и «Мицубиси» (20%). Компания в рамках СРП взялась за ранее нетронутый, совершенно новый для российской промышленности пласт – добычу нефти и газа на сахалинском шельфе.

Сложные природные условия, отсутствие необходимой для нефтегазовой разработки инфраструктуры, а также

In the summer of 2005 the concrete gravity base structure of the LUN-A offshore platform weighting 103 000 tonnes was delivered to the Lunskoye field after being towed for 1765 km. A year later a 22,000 tonne topside covered an even longer distance to mate with it. ROGTEC looks at the record breaking operations of Sakhalin II.

In the summer of 1805 the first Russian around-the-world expedition on sloop Nadezhda, led by I.F. Krusenstern, dropped anchor on the coast of Sakhalin Island. Back then, over 200 years ago, in the very beginning of the challenging process of Sakhalin Island development, it was difficult to imagine that it would become a new energy centre of Russia. Today, the island is a hub of foreign investment projects and innovative technologies: the world largest integrated oil and gas Sakhalin II development is being implemented offshore with a view to open up promising markets of the Asia—Pacific Region and North America to Russian energy.

The project is operated by Sakhalin Energy Investment Company Ltd., which is an international consortium of Royal Dutch Shell of UK/ Netherlands (55%), Mitsui (25%) and Mitsubishi of Japan (20%). The Company undertook the pioneering oil and gas development project offshore Sakhalin under the Production Sharing Agreement.

The frontier environment, lack of infrastructure and complexity of the Sakhalin II Project led to a phased approach to it's development.

The installation of the Vityaz Production Complex in the Piltun-Astokh oil field with Russia's first offshore Molikpaq platform was a major event in the Sakhalin II Phase 1 Project. Crude oil is delivered from the platform by a subsea pipeline to the Okha Floating Storage and Offloading unit and offloaded into shuttle tankers, chartered by Sakhalin Energy and its customers, to be further delivered to end consumers in the Asia-Pacific and other regions. Over the period of

сложность проекта «Сахалин-2» обусловили его поэтапное осуществление.

Важнейшим достижением первого этапа проекта «Сахалин-2» стало строительство в составе производственно-добывающего комплекса «Витязь» на Пильтун-Астохском нефтяном месторождении первой в России морской платформы «Моликпак». Нефть, добываемая на платформе, подается по морскому трубопроводу в плавучее нефтеналивное хранилище «Оха» и затем отгружается в транспортные танкеры, зафрахтованные компанией «Сахалин Энерджи» или ее покупателями, для последующей доставки потребителям в Азиатско-Тихоокеанском и других регионах. За период функционирования платформы «Моликпак» шельфовая сахалинская нефть была поставлена на рынки Японии, Кореи, Китая, Тайваня, Таиланда, США и Филиппин.

Летом 2005 г. «Сахалин Энерджи» достигла еще одной важной вехи: с комплекса на экспортный танкер была отгружена сотая партия нефти. Эта партия, объемом приблизительно 680 000 баррелей, была направлена в Японию.

Пока добыча нефти на «Моликпаке» ведется только в безледовый период (около 180 дней в году); однако в конце 2007 г. планируется перевод работы платформы на круглогодичный цикл. Это станет возможным благодаря работам по второму этапу проекта.

К ним «Сахалин Энерджи» приступила в 2003 г. В рамках этого этапа на Пильтун-Астохском нефтяном месторождении начнет функционировать морская платформа «Пильтун-Астохская-Б», а на Лунском газовом месторождении появится платформа «Лунская-А». Впервые в России будет

the Molikpaq platform operation, Sakhalin crude has been delivered to the energy markets of Japan, Korea, Taiwan, Thailand, USA and the Philippines.

In the summer of 2005 Sakhalin Energy achieved another important milestone: the offloading of the 100th oil cargo of approximately 680,000 barrels to a Japanese buyer. Currently, oil is produced at the Molikpaq platform during the ice-free season only (which is approximately 180 days). The oil production will become year-round in late 2007. Work carried out under Phase 2 of the Project will make it possible.

Sakhalin Energy started this work in 2003. Phase 2 of the Project involves installation of the PA-B offshore platform on the Piltun-Astokh field and the Lun-A offshore platform on the Lunskoye gas field. Russia's first liquefied natural gas (LNG) will be produced and exported to Asia and America. The LNG plant is being built at Prigorodnoye on the coast of Aniva Bay (the southern part of Sakhalin Island). The two-train LNG plant will have a capacity of 9.6 million tones per annum. Although it is about two years before the first LNG cargo, most of the future LNG capacity is already sold to Korean, North American and Japanese buyers. For instance, recently Sakhalin Energy signed an agreement with Chubu Electric Power, Japan, for the supply of 0.5 million tons of LNG per annum over the period of 15 years.

Installation of two more offshore platforms, construction of the LNG Plant and Onshore Processing Facility, as well as installation of the subsea and onshore pipelines under the Sakhalin II Project, Phase 2 – are technically complex and innovative projects. It was precisely the innovative nature of the design which allowed the successful installation topsides of the Lun-A gas platform at the end of June, 2006 offshore north-eastern Sakhalin. This operation set several new world records in the oil and gas industry, but required a long preparation period.

производиться и поставляться в Азию и Америку сжиженный природный газ – СПГ. Завод по его производству строится сейчас в районе пос. Пригородное на побережье залива Анива (южная оконечность острова Сахалин). Мощность двух производственных линий завода составит 9,6 млн. тонн СПГ в год. Уже сегодня, когда до момента начала поставок осталось около двух лет, большая часть будущей продукции строящегося завода уже законтрактована для поставок в Корею, северную Америку и Японию. Так, например, «Сахалин Энерджи» совсем недавно подписала с японской компанией «Чубу Электрик Пауэр» соглашение о поставках с завода 0,5 млн. тонн СПГ в год в течение 15 лет.

Установка еще двух морских платформ, сооружение завода по сжижению природного газа и объединенного берегового технологического комплекса, а также строительство двух ниток морских и наземных трубопроводов в рамках второго этапа «Сахалина-2» – проекты технически сложные и творческие. Именно творческим хочется назвать подход, с которым в конце июня текущего года в Охотском море на северо-восточном участке континентального сахалинского шельфа была проведена операция по установке верхних строений газодобывающей платформы «Лунская-А», подарившая нефтегазостроительной отрасли сразу несколько новых мировых рекордов. Однако этой операции предшествовал длительный процесс подготовки.

В декабре 2004 г. в порту Восточный, где специально для этого был построен сухой док, завершилось создание железобетонного основания гравитационного типа для платформы «Лунская-А». В работе приняло участие более двух тысяч российских специалистов, для которых сооружение подобных масштабных конструкций, способных выдерживать суровые климатические и ледовые условия сахалинского шельфа, стало первым опытом морского

Construction of the concrete gravity base structure (CGBS) for the Lun-A offshore platform was completed in December of 2004 in the built-for-purpose dry dock at Port Vostochny. Its construction required a workforce of more than 2,000 Russian nationals, who gained their first experience in construction of such a large-scale structure, capable of withstanding harsh climatic and ice conditions of the Sakhalin shelf.

In June of 2005, the CGBS was towed out and delivered to its location at the Lunskoye field 15 km offshore north-eastern Sakhalin. The CGBS covered a distance of 1765 km before it was set on the sea floor, in a water depth of 48 m.

The Lun-A CGBS is a gigantic structure, consisting of a caisson base and four cylindrical legs. It has a total weight of 103,000 tones. The base is 105 meters by 88 meters and 13.5 meters high. Each leg is approximately 20 meters in diameter some 56 meters high. Total height of the entire structure is 69.5 meters. A similar gigantic CBGS for the PA-B offshore platform was installed on the Piltun-Astokhskoye field.

The next step was the manufacturing and installation of the Lun-A topsides. This effort is an example of superb engineering and supreme professionalism. Instead of taking the platform elements to the Lunskoye field and installing them one by one onto the CGBS in the unpredictable weather conditions of the Sea of Okhotsk, the Company installed a fully integrated prefabricated deck.

The Lun-A topsides were manufactured by a leading offshore platform manufacturer –Samsung Heavy Industries at their yard on Geoje island, South Korea. The company is now busy completing the PA-B platform topsides. Significant achievements and progress in engineering allowed the combination on the integrated deck all drilling, production and process equipment and facilities, as well as the accommodation module for the operating personnel. The 21,800 ton topsides weigh as much as three Eiffel Towers.

Решения для **нефтяной и газовой** промышленности

Интегрированные решения. Для постоянно высокого качества всех этапов технологического процесса.

В современных условиях жесткой конкуренции только интегрированный подход гарантирует высокое качество технологического процесса и максимальную производительность. Мы предлагаем продукты, решения и услуги, необходимые для увеличения продуктивности на всех этапах производства:

- **системы управления и автоматизации**
- **вращающееся оборудование**
- **энергетические установки**
- **системы безопасности**
- **ИТ для промышленности**
- **сервис на всех этапах жизненного цикла**

Посмотреть фотографию полностью, получить дополнительную информацию и скачать брошюры можно здесь:

www.siemens.com/oil-gas

SIEMENS

нефтегазового строительства.

В июне 2005 г. основание платформы было выведено из порта и доставлено к месту установки на Лунском месторождении, которое располагается в 15 км. от северо-восточного побережья о. Сахалин. После прохождения пути длиною в 1765 км основание платформы в ходе четырехдневной операции было опущено на морское дно, на глубину 48 м.

Железобетонное основание платформы “Лунская-А” гигантское сооружение, которое состоит из опорной плиты и четырех цилиндрических колонн. Общий вес основания - 103 тыс. тонн. Размеры опорной плиты составляют 105 на 88 метров, ее высота - 13,5 метров. Размеры каждой опорной колонны достигают 20 метров в диаметре и 56 метров в высоту. Высота всего сооружения - 69,5 метров. Аналогичная колоссальная конструкция для платформы «ПА-Б» была установлена в Пильтун-Астохском месторождении.

Следующим шагом стало строительство и установка верхних строений платформы «Лунская-А». И здесь инженерная мысль и мастерство достигли действительно небывалых высот. Вместо того чтобы привозить все элементы платформы на Лунское месторождение и монтировать их поочередно на основание, компания, учитывая сложные погодные условия в Охотском море, осуществила установку полностью интегрированной уже построенной палубы.

Верхние строения платформы «Лунская-А» были изготовлены одним из лучших специалистов по строительству оборудования для морских платформ южнокорейской компанией «Самсунг Хэви Индастриз» на судоверфи острова Кодже. Здесь же сейчас заканчиваются работы по сооружению верхних строений платформы «ПА-Б». Передовые достижения инженерной мысли позволили совместить на интегрированной палубе все необходимое буровое и добывающее и технологическое оборудование, а также жилые помещения для персонала. Конструкция массой 21 800 тонн может в весовой категории потягаться с тремя Эйфелевыми башнями.

Над вопросом, как доставить эту колоссальную конструкцию на Сахалин, работали лучшие кораблестроительные умы России и Германии. С помощью огромных гидравлических домкратов, специально изготовленных для этой операции, сооружение было поднято на 25-метровую высоту и поставлено на гигантскую погрузочную раму. Тем самым был установлен мировой рекорд для строительных площадок по подъему столь тяжелых сооружений на такую высоту. Транспортировка верхних строений осуществлялась на специально построенной барже необычной Т-образной формы и размером в два футбольных поля.

После завершения одиннадцатидневной буксировки конструкции с завода-изготовителя в Южной Корее прошла успешная стыковка верхних строений с четырьмя опорами железобетонного основания гравитационного типа, установленными на месторождениях. Баржа с верхними строениями была заведена между опорами железобетонного основания методом «надвига»; массивная конструкция верхних строений медленно и плавно опущена на опоры путем балластировки Т-образной баржи. На каждой опоре основания заранее были смонтированы стыковочные блоки для центровки верхних строений и смягчения удара в момент касания. С учетом общего веса верхних строений эта операция также стала мировым рекордом. Тщательно подготовленная и четко выполненная установка верхних сооружений заняла 9 часов. Управление ею осуществлялось с борта транспортной баржи при участии вспомогательного судна и пяти буксиров.

The top brains of the shipbuilding industry in Russia and Germany were engaged to design the towing operation to deliver that enormous structure to Sakhalin. Huge purpose-made hydraulic jacks were used to lift the topsides to a height of 25 meters and to place it on a gigantic loading frame. That was a world record-breaking heavy lift operation among similar type operations. A dedicated T-shaped barge as large as two football fields was specifically built to safely carry the huge topsides and the loading frame to their destination.

The successful ‘mating’ of the platform’s topsides to the four concrete legs of the concrete gravity base, previously placed on the seabed, followed the successful eleven day tow of the topsides from its fabrication yard in South Korea. The installation barge carrying the topsides was carefully towed between the legs of the concrete gravity base structure (CGBS), and then lowered into place using the so-called ‘float-over’ technique by ballasting down the T-shaped barge. Leg mating units were pre-installed on each of the CGBS legs to ensure centering control of the topsides during the lowering process and to act as shock absorbers during the initial contact. Given the total weight of the topsides, this installation also broke the world record. The carefully prepared and well executed topsides installation operation took 9 hours. It was controlled from the transportation barge and involved a support vessel and five tug boats.

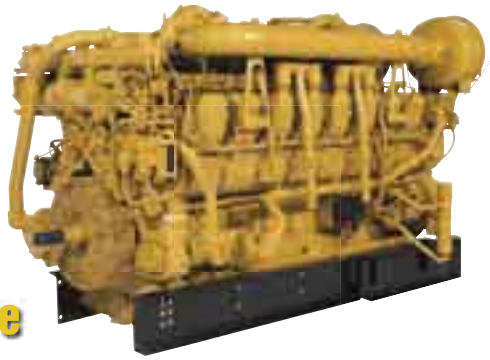
High seismic activity of the Sakhalin Island shelf made Sakhalin Energy engineers think hard about the design which would have to withstand violent earthquakes. For the first time in the world oil industry, pendulum bearings were installed between the Lun-A gravity base, but onshore only. Designers have used these pendulum bearings in construction projects such as highways, bridges (the San Francisco-Oakland Bay Bridge) and airports (San Francisco Airport and Istanbul Ataturk Airport). Similar pendulum bearings were installed on the foundation of the famous Praxiteles statue of Hermes in the Archeological Museum of Olympia, Greece. Now the seismic isolation devices will find application in the offshore field infrastructure. In the case of earthquake shocks, they will allow the topsides to sustain reduced seismic loads, protecting them against damage.

The platform will be operated by 126 workers who will rotate every 28 days. Three evacuation methods and abandonment of the platform are envisaged for personnel rescue. In case of an emergency, platform personnel can be evacuated by helicopters, by lifeboats which can carry 189 people, or using a SkyScape escape chute which allows one to go down 26.5 meters to an inflated life raft. The fall through the chute is slowed down by specially designed zigzag nets.

The Lun-A and PA-B topsides fabrication and mating with their gravity base structures is a vivid example of the successfully coordinated effort of specialists from many countries of the world. Despite lack of experience in offshore oil and gas construction projects, large-scale involvement of Russian nationals demonstrated that implementing such pioneering oil and gas projects as Sakhalin II, Russian companies can get all the experience they need to carry out offshore projects in the future on their own.

The G-8 Summit, led by the Russian Federation, which took place in St. Petersburg in July this year, once again confirmed the high potential of such projects as Sakhalin II. The international declaration on global energy security, approved by the G-8 Summit, repeatedly highlights the need to encourage substantial investment and innovative technologies in the oil and gas sector. Development of the LNG global market is also defined as one of the priorities for the world energy policy. RF Minister of Industry Mr Khristenko spoke at the Summit meeting about the importance of the Sakhalin II Project. Russia is not a producer of LNG yet, but the construction of the first in Russia LNG Plant under this project will provide requisite conditions for LNG market globalization, said the minister.

Это имя давно стало синонимом



Прочности
Выносливости
Надежности
Устойчивости в работе
Экономичности
Отличной техподдержки
Низкого выброса вредных веществ и соответствия требованиям стандартов

Репутация

ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА и НАДЕЖНОСТИ

Наши двигатели подтверждают это каждый день!

Caterpillar® Engines

Gas Engines from: 35 bkW / 47 bhp to 6100 bkW / 8180 bhp
Diesel Engines from: 15 bkW / 20 bhp to 15,710 bkW / 21,067 bhp

Global Petroleum • 13105 Northwest Freeway
Suite 1010 • Houston • Texas • 77040-6321
Phone: 713-329-2207 • Fax: 713-895-4280
www.cat-oilandgas.com

© 2006 Caterpillar
All rights reserved.

CAT, CATERPILLAR, their respective logos and "Caterpillar Yellow," as well as corporate and product identity used herein, are trademarks of Caterpillar and may not be used without permission.

CATERPILLAR®

Высокая сейсмическая активность сахалинского шельфа обязала спциалистов «Сахалин Энерджи» серьезно задуматься над разработкой таких конструкций, которые способны выдерживать землетрясения большой силы. Впервые в мире в практике сооружения морских платформ были использованы подвижные опоры в соединениях между основанием и верхними строениями «Лунской А», обеспечивающие сейсмическую устойчивость всего сооружения. Подобные сейсмоизоляторы ранее использовались лишь на суше. Например, их применяли при строительстве скоростных шоссе, моста «Бэй Бридж» и аэропорта в Сан-Франциско, аэропорта имени Ататюрка в Стамбуле, фундамента статуи Гермес в греческой Олимпии. Теперь сейсмоизоляторы послужат и в морской архитектуре. При возможных подземных толчках опоры позволят верхним строениям платформы плавно покачиваться на своеобразных шарнирах, тем самым предохраняя конструкцию от разрушения.

Осуществлять жизнеобеспечение платформы будут 126 специалистов. Они будут работать 28-дневными вахтами. Для обеспечения безопасности персонала на «Лунской» предусмотрено три уровня защиты. В случае экстренной ситуации эвакуация может производиться вертолетами, спасательными ботами, которые вмещают 189 человек, или с помощью системы «скай сэйф». Этот вариант «воздушного спасения» подразумевает спуск по специальному желобу. Человек, преодолев 26,5 м, затормозит о зигзагообразные сетки и попадет на надувной плот, уже находящийся на плаву.

«Сооружение верхних строений платформ «Лунская-А» и «Пильтун-Астохская-Б», а также дальнейшее их совмещение с железобетонным основанием гравитационного типа стало примером четко скоординированной работы специалистов разных стран». Несмотря на отсутствие опыта морского нефтегазового строения у отечественной промышленности, масштабное участие наших специалистов показывает, что в ходе реализации новаторских нефтегазовых проектов, подобных «Сахалин-2», российские предприятия получают необходимые знания и в будущем смогут полностью самостоятельно осуществлять строительство на морском шельфе.

Саммит «Большой восьмерки» под председательством России, состоявшийся в Санкт-Петербурге в июле этого года, в очередной раз подтвердил перспективность таких проектов, как «Сахалин-2». В принятой в ходе саммита международной декларации по вопросам глобальной энергетической безопасности неоднократно подчеркиваются необходимость привлечения большого объема инвестиций в энергетический сектор и применение инновационных технологий. В ряду приоритетных направлений мировой энергетической политики выделяется также развитие глобального рынка СПГ. Министр промышленности РФ В.Б. Христенко в ходе саммита отметил важность проекта «Сахалин-2». По его словам, Россия пока не является производителем СПГ, однако строительство в стране первого завода по производству СПГ в рамках этого проекта, создает необходимые условия для глобализации рынка СПГ.

Bran+Luebbe Pumps & Systems

- Нагнетательные системы высокого давления для одного или нескольких реагентов
- Высокая компактность

GD Engineering

- Быстрооткрывающиеся затворы для быстрого доступа в трубопроводы, фильтры и емкости высокого давления
- Указатели местоположения скребков

LIGHTNIN Mixers

- Эффективные и надежные приводы для всех видов бурового раствора
- Усовершенствованная конструкция рабочего колеса - высокая эффективность

Plenty Process Filtration

- Удаление твердых частиц и жидкости из газа
- Широкий диапазон фильтрации – от 100 мм до 0,3 микрона

Plenty Side Entry Mixers

- Отказоустойчивая надежная конструкция
- Равномерное смешивание и постоянство температуры по всему объему
- Хорошее взбалтывание донного осадка с водой

Продукция SPX всегда обеспечивает высокую эффективность и в добыче и в нефтепереработке

SPX Process Equipment не просто является поставщиком оборудования. Мы также

- **сами изготавливаем оборудование**
- **оказываем инженерную и техническую поддержку**
- **производим специализированное оборудование**
- **обеспечиваем послепродажное обслуживание**

Plenty Mirrlees Pumps

- Отсутствие пульсации потока
- Высокая точность
- Простота в техобслуживании

Оборудование, которое вы знаете... Оборудование, которому вы доверяете...

Оборудование, которое никогда не подведет

Copes Vulcan Valves

- Задвижки для сложных и ответственных условий работы
- Широкий диапазон применений

Сделайте правильный выбор

SPX Process Equipment

Email: info.uk@processequipment.spx.com • www.spxpe.com

Контактная информация: Technoimpex Engineering
Office 206, 2 Europe Square • Moscow 121059 Russia
Тел.: +7 495 941 8980 • Факс: +7 495 941 8979 • Email: mparfenov@technoimpex.com

Разведка и добыча • Нефтехимия • Перекачка газа • Морская разведка и добыча • Газопереработка • Нефтепереработка