

Судно Castoro Sei прошло под датским мостом Большой Бельт 26 марта 2010 года в 5:30. Впервые такое большое трубоукладочное судно вошло в воды Балтики. Планируется, что в течение следующих двух лет оно произведет укладку большей части газопровода «Северный поток».

Строительство газопровода осуществляется круглосуточно и без выходных

Во всем мире существует множество газопроводов, но «Северный поток» считается уникальным. Почему? Руурд Хёкстра: Газопровод «Северный поток» протяженностью около 1 220 км является крупнейшим инфраструктурным проектом в Балтийском регионе. Для создания газопроводной системы, состоящей из двух линий, потребуется 200 тысяч труб. Кроме того, в проекте задействовано большое количество подрядчиков.

Например, в течение нескольких месяцев 2010 года на разных участках маршрута будут одновременно работать три трубоукладочных судна — круглосуточно и без выходных. Параллельно будут проводиться исследования дна, каменная наброска и строительство береговых пересечений. Высочайшие мировые стандарты гарантируют безопасность и качество строительства.

А что можно сказать относительно мер по охране окружающей среды? РХ: Мы знаем, что окружающая среда Балтийского моря является очень чувствительной, поэтому тщательно продумали меры по минимизации любого воздействия в ходе строительства. Прежде всего, мы разработали сложный график трубоукладки, который, с одной стороны, учитывает различные экологические ограничения, а с другой — дает возможность использовать трубоукладочные суда наиболее эффективно. При планировании строительства мы приняли во внимание множество факторов. Например, трубоукладочные работы не будут проводиться в периоды размножения тюленей и нереста рыбы.

Строительство газопровода подразумевает также сложную логистику. РХ: Очень сложную. Мы провели оценку более 60 разных портов на побережье Балтийского моря, но только пять из них оказались подходящими площадками для размещения складских терминалов и отвечают нашей цели сократить расстояния транспортировки труб. Мы инвестировали около 100 млн евро в создание необходимой инфраструктуры в этих портах, каждый из которых расположен на удалении не более 185 км от маршрута газопровода. Это означает, что доставка труб из порта на трубоукладочное судно занимает менее одного дня.

Специальные трубоукладочные суда приступили к строительству газопровода «Северный поток», который представляет собой образец современного и передовых технологий.

Строительство морского газопровода



Nord Stream AG

Nord Stream AG — международный консорциум четырех ведущих компаний, созданный для планирования, строительства и последующей эксплуатации газопровода через Балтийское море. Основному акционеру ОАО «Газпром» принадлежит 51% акций компании. Доли германских энергетических компаний Wintershall Holding AG и E.ON Ruhrgas AG составляют по 20%, а доля голландской компании N.V. Nederlandse Gasunie — 9%. Совместный опыт партнеров проекта обеспечивает применение лучших технологий, соблюдение стандартов безопасности и эффективное корпоративное управление.

Газопровод Nord Stream протяженностью 1 223 км напрямую соединит крупнейшие газовые месторождения России с энергетическими рынками Европейского Союза. Когда газопровод будет полностью введен в эксплуатацию в 2012 году, он сможет транспортировать до 55 миллиардов кубометров газа в год, что достаточно для обеспечения энергетических потребностей более 26 миллионов европейских домашних хозяйств. Европейский парламент и Европейский Совет расценивают Nord Stream как «проект, отвечающий интересам всей Европы». Этот статус присваивается приоритетным проектам, которые укрепляют рынки и повышают надежность поставок.

Контактная информация

Более подробную информацию можно получить на нашем веб-сайте: www.nord-stream.com

Ваши вопросы присылайте по адресу: contact@nord-stream.com

Для подписки на наш новостной бюллетень посетите страницу: www.nord-stream.com/newsletter

Почтовый адрес московского филиала Nord Stream AG: Москва, 119019, ул. Знаменка, 7, стр. 3

Тел: +7 495 229 65 85



Solitaire

> Судно Solitaire компании Allseas — самое большое трубоукладочное судно в мире. Оно будет осуществлять строительство участка газопровода в Финском заливе. Компания Allseas является подрядчиком компании Saipem в рамках проекта Nord Stream.

Факты и числа

Система динамического позиционирования позволяет судну Solitaire очень точно осуществлять маневрирование и работать без якорей, что обеспечивает высокий уровень безопасности при работе в Финском заливе с его интенсивным судоходством. Использование системы в данном районе также обусловлено тем, что на дне Финского залива находятся мины, оставшиеся после двух мировых войн. Судно Solitaire было построено в 1972 году в Японии и использовалось для транспортировки грузов до тех пор, пока в 1992 году его не приобрела базирующаяся в Швейцарии Allseas Group, которая переоборудовала судно в трубоукладчик. Solitaire осуществляет

трубоукладочные работы с 1998 года и имеет опыт укладки труб на глубину 2,7 км. Планируется, что судно проложит участки протяженностью 342,5 км каждой из линий газопровода «Северный поток».

- Длина судна без стингера: 300 м
- Длина судна со стингером: 367 м
- Ширина судна: 41 м
- Эксплуатационная осадка: 6,5–9,2 м (без движителей); 14,3 м (включая движители)
- Скорость движения: 13 узлов
- Система динамического позиционирования: NMD Class 3 / LR DP (AAA), тип Simrad Kongsberg 2 x ADP702 & 1 x ADP7013
- Места для проживания персонала: 420
- Скорость трубоукладки: около 2,4 км в день



Судно Solitaire длиной 300 м является самым большим трубоукладочным судном в мире

Castoro Dieci

> Судно Castoro Dieci компании Saipem — это плоскодонное трубоукладочное судно с низкой осадкой, что позволяет ему работать вблизи побережья Германии.

Факты и цифры

Судно Castoro Dieci будет эксплуатироваться в Грайфсвальдском заливе (Германия) на мелководье, куда не могут зайти крупные трубоукладчики. Поскольку судно не может передвигаться самостоятельно, его перемещение и маневрирование производится с помощью буксира и якорной лебедки, а точное положение во время трубоукладки обеспечивается за счет 8-точечной системы якорей. Судно Castoro Dieci было построено в 1976 году. Оно принадлежит итальянской компании Saipem — мировому лидеру в области строительства морских трубопроводов. Судно будет укладывать наиболее короткий отрезок каждой из линий газопровода — 28 км.

- Длина судна без стингера: 139 м
- Длина судна со стингером: 165 м
- Ширина судна: 37 м
- Эксплуатационная осадка: 5,2 м
- Система якорей: 8 якорей весом 7 тонн каждый, диаметр якорных канатов 58 мм
- Места для проживания персонала: 170
- Скорость трубоукладки: около 500 м в день



Судно Castoro Dieci является идеальным судном для трубоукладки на мелководье

Газопровод: от идеи до воплощения

> В апреле 2010 года компания Nord Stream начала строительство первой линии газопровода через Балтийское море. По газопроводу «Северный поток» будут осуществляться поставки природного газа с богатейших газовых месторождений России на постоянно растущий энергетический рынок Европы через европейскую газотранспортную сеть.

Газопровод «Северный поток» является ярким образцом современного инжиниринга и комплексного подхода к логистике. В реализации проекта участвуют компании со всего мира. Газопровод состоит из двух линий, которые будут проложены по дну моря почти параллельно. Каждая из линий имеет протяженность около 1220 км и будет состоять примерно из 100 тысяч труб. В 2011 году начнется транспортировка газа по первой линии и строительство второй линии газопровода, ввод которой в эксплуатацию намечен на вторую половину 2012 года. Строительство первой линии газопровода началось в исключительной экономической зоне Швеции, в 60 км от побережья острова Готланд, на расстоянии 675 км от начальной точки маршрута у города Выборга (Россия) и 549 км от его конечной точки вблизи Грайфсвальда (Германия).

Процесс трубоукладки

На побережье Балтийского моря вдоль маршрута газопровода расположены пять логистических площадок, откуда трубы будут непрерывно доставляться на трубоукладочные суда компании Saipem и её подрядчика Allseas. Для строительства газопровода на различных участках маршрута будут использоваться три трубоукладочных судна. График строительства составлен таким образом, чтобы минимизировать воздействие на экологию. Например, трубоукладочные

работы не будут проводиться в периоды нереста рыбы или размножения тюленей. Для обеспечения безопасности трубоукладки, а также подтверждения данных, полученных на этапе планирования трассы, до начала строительных работ морское дно вдоль маршрута дополнительно исследуется с помощью подводных аппаратов с дистанционным управлением. Кроме того, на некоторых участках маршрута требуется создание гравийных опор (каменной наброски) для поддержки газопровода. До трубоукладки гравий к месту наброски будет доставляться специализированными судами. Производственный цикл из нескольких этапов: обработки кромок, сварки, неразрушающих испытаний сварных стыков и последующего опускания готовой плиты газопровода на дно (см. схему трубоукладки на обратной стороне). Для каждого технологического процесса разработаны процедуры, позволяющие обеспечить высокое качество и соответствие требованиям техники безопасности. Положение газопровода после опускания на дно контролируется с помощью подводных аппаратов с дистанционным управлением. По завершении строительных работ все три секции газопровода будут заполнены водой и испытаны под давлением. Затем они будут соединены между собой с помощью гипербарической сварки, после удаления воды и до подачи газа газопровод будет заполнен азотом.

Castoro Sei

> Планируется, что судно Castoro Sei компании Saipem выполнит около 70% всех работ по трубоукладке, т. е. построит участки протяженностью 853,5 км каждой из линий газопровода. Судно приступило к работе в апреле 2010 г.

Факты и цифры

Трубоукладочное судно Castoro Sei было переоборудовано и модернизировано для строительства газопровода «Северный поток». Все оборудование было протестировано в порту и повторно проверено в Балтийском море перед началом трубоукладки в апреле 2010 г. Судно Castoro Sei, построенное в 1978 г., принадлежит итальянской компании Saipem, обладающей большим опытом укладки морских трубопроводов как на мелководье, так и на больших глубинах. Это полупогружное судно, транспортировка которого осуществляется двумя буксирами. Во время эксплуатации оно позиционируется с помощью 12 якорей. Понтонные, заполняемые балластной водой, обеспечивают устойчивость судна во время шторма.



Позиционирование судна Castoro Sei осуществляется с помощью системы якорей и движителей

- Длина судна без стингера: 152 м
- Длина судна со стингером: 193 м
- Ширина судна: 70,5 м
- Эксплуатационная осадка: около 14 м
- Система позиционирования: 12 якорей весом 25 тонн каждый, диаметр якорных канатов 76 мм
- Места для проживания персонала: 330
- Скорость трубоукладки: около 2,5 км в день

Строительство газопровода «Северный поток»

> В апреле 2010 года компания Nord Stream начала строительство первой линии газопровода «Северный поток» протяженностью около 1 220 км через Балтийское море.

Две параллельные линии газопровода соединят российский Выборг с германским Грайфсвальдом и смогут транспортировать до 55 млрд м³ природного газа в год, что достаточно для обеспечения 26 миллионов европейских домохозяйств. Трубоукладочные работы оператор газопровода — компания Nord Stream — доверил ведущей итальянской компании Saipem. Большая часть «Северного потока» будет уложена якорным трубоукладочным судном Castoro Sei, а на участке интенсивного судоходства в Финском заливе — безъякорным судном Solitaire компании Allseas. На мелководье, около точки выхода газопровода на берег

вблизи Грайфсвальда, трубоукладку будет осуществлять плоскодонное судно Castoro Dieci компании Saipem. Каждое судно представляет собой плавучий завод. Трубы доставляются на трубоукладчик вспомогательными транспортными судами, свариваются попарно, затем соединяются с ниткой газопровода, которая аккуратно укладывается на дно. Скорость трубоукладки составляет примерно 2,5 км в сутки. После завершения трубоукладки и до подачи газа газопровод будет подвергнут гидравлическим испытаниям. «Северный поток» соединит газотранспортную систему России и Европы и будет обеспечивать газом потребителей в Дании, Франции, Германии и Великобритании.

Исследование после трубоукладки

После укладки газопровода на дно проверяется его точное расположение.



Подводный аппарат с дистанционным управлением (ROV)

ROV с установленной на нем подводной камерой передает информацию с морского дна на исследовательское судно.

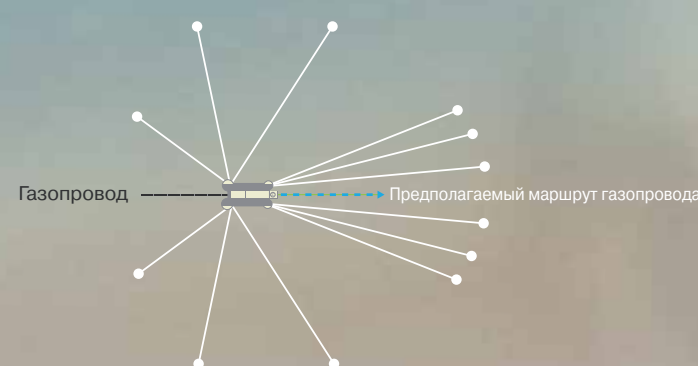
ROV

S-образный изгиб

При укладке на морское дно нитка газопровода принимает форму буквы «S».

Схема установки якорей

В процессе трубоукладки позиционирование судна Castoro Sei осуществляется с помощью 12 якорей. Каждый из якорных канатов управляется лебедкой весом 124 тонны, создающей постоянное натяжение. Судно также оснащено двигателями для более точного позиционирования.



Каменная наброска

Наброска из крупной гальки на некоторых участках трассы создает опоры для поддержки газопровода.

Краны

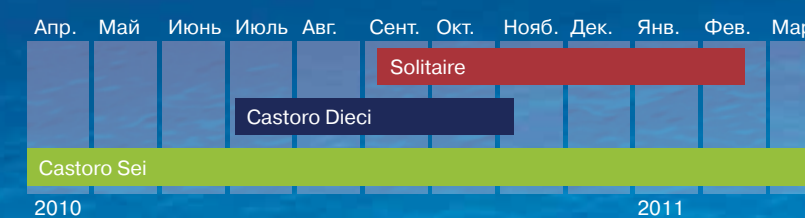
Два рельсовых поворотных крана расположены на главной палубе. Они поднимают на судно около 200 труб в сутки.

Стингер

Стингер поддерживает нитку газопровода во время спуска на морское дно.

График строительства

С апреля 2010 года суда будут работать в круглосуточном режиме без выходных. При составлении графика учитывается множество экологических факторов, таких как места обитания тюленей и нереста рыбы.



Вертолетная площадка

Вертолет доставляет персонал с берега на судно и обратно. Вертолетная площадка расположена на корме трубоукладчика.

Транспортное судно для доставки труб

Трубы весом 22 тонны каждая доставляются на трубоукладочное судно с пяти складских терминалов, стратегически расположенных вдоль маршрута газопровода.

Предварительное исследование дна

В дополнение к подробным исследованиям, проведенным на этапе планирования газопровода, до трубоукладки дно исследуется еще раз для подтверждения результатов предыдущих изысканий и обеспечения безопасности работ.

Трубоукладочное судно Castoro Sei

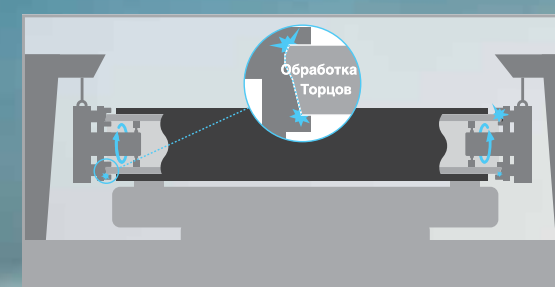
Экипаж полупогружного трубоукладочного судна Castoro Sei компании Saipem обладает большим опытом строительства сложных газопроводных систем на глубине и на мелководье.

- Длина 152 м, ширина 70,5 м
- Эксплуатационная осадка: 14 м
- Скорость трубоукладки: около 2,5 км в сутки

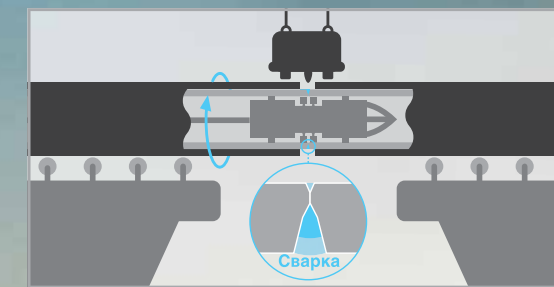
Процесс трубоукладки



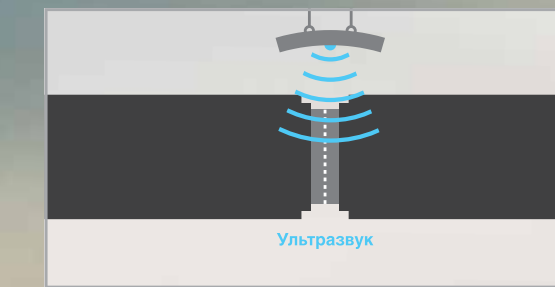
1 Трубы выгружаются с транспортных судов и складываются на площадках, расположенных по обеим сторонам трубоукладочного судна. Доставка труб осуществляется по графику, позволяющему обеспечить постоянное наличие достаточного количества труб на судне.



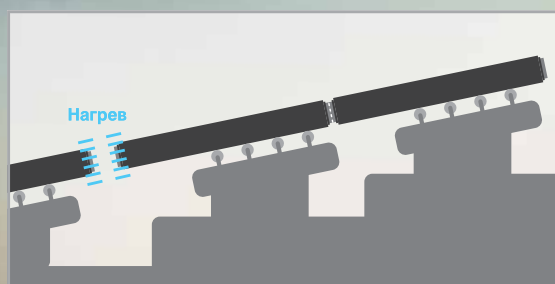
2 При подготовке труб к сварке их торцы обрабатываются для подготовки требуемой геометрии кромок. До подачи на станцию сварки двухтрубных плетей трубы очищаются изнутри сжатым воздухом.



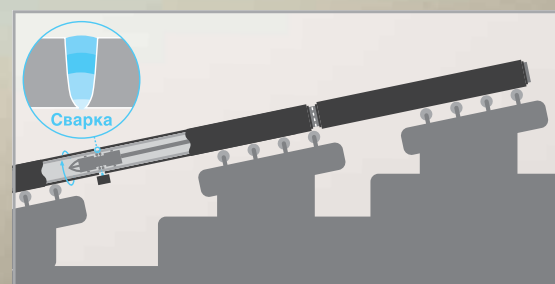
3 На станции сварки двухтрубных плетей две 12-метровых трубы выравниваются и свариваются в двухтрубную плетью длиной 24 м. Затем двухтрубные плети будут соединены с основной ниткой газопровода.



4 Каждый миллиметр сварного стыка двухтрубной плети подвергается неразрушающему испытанию.



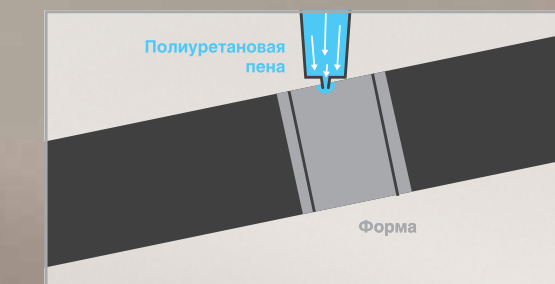
5 После процедуры неразрушающего контроля двухтрубная плеть подается на основную монтажную линию, где производится ее очистка изнутри. Для подготовки к сварке с основной ниткой торцы плети подвергаются предварительному нагреву.



6 Обработанная двухтрубная плеть соединяется с торцом нитки газопровода с помощью полуавтоматической сварки.



7 Сварной стык двухтрубной плети, приваренной к основной нитке газопровода, также проходит проверку ультразвуком.



8 На прошедший проверку сварной стык по всей его ширине устанавливается термоусадочная манжета для защиты от коррозии. Затем на стык устанавливается и закрепляется форма, в которую заливается полиуретановая пена. Пена застывает и обеспечивает механическую защиту термоусадочной манжеты.