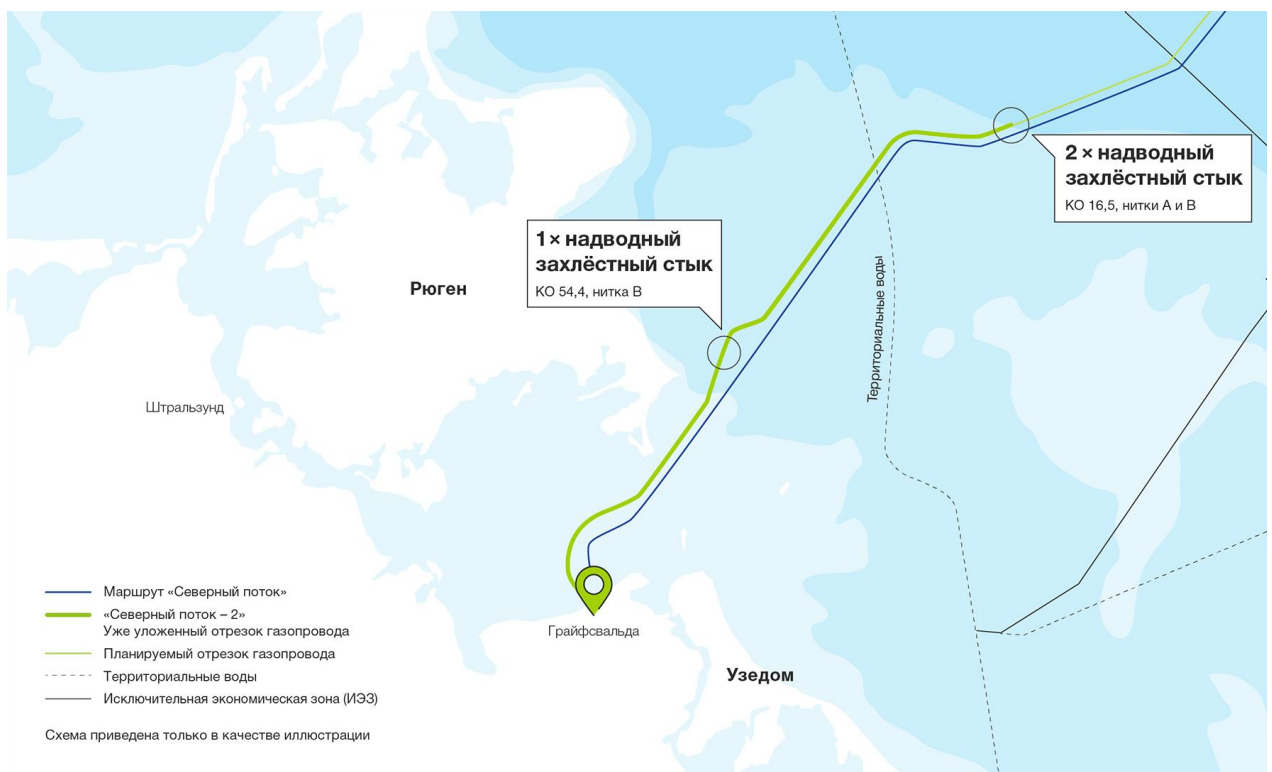


Информация о надводной сварке захлестного стыка секций газопровода в территориальных водах Германии

Компания Nord Stream 2 AG | Август 2019 г.



Содержание

Надводная сварка захлестного стыка секций газопровода	3
1. Надводный захлест в территориальных водах Германии	3
2. Процесс надводной сварки захлестного стыка.....	3
3. Подготовка к трубоукладочным работам	4
4. Подготовительные водолазные работы	4
5. Подъем и регулирование длины ниток газопровода	5
6. Соединение ниток газопровода	6
7. Спуск газопровода на дно	7
8. Заключительные водолазные работы.....	8
9. Заключительные комментарии.....	9

Надводная сварка захлестного стыка секций газопровода

Строительство газопровода «Северный поток – 2» будет осуществляться поэтапно, с укладкой двух ниток несколькими судами. Поэтому секции газопровода, на более позднем этапе, необходимо будет соединить между собой сваркой. Для этого выполняется, так называемый, надводный захлест, то есть надводная сварка захлестного стыка. Надводный захлест осуществляется на рабочей платформе стационарного судна. В общей сложности весь процесс занимает около трёх недель.

1. Надводный захлест в территориальных водах Германии

С июля по ноябрь 2018 года трубоукладочное судно Castoro 10 (С10) выполнило укладку двух ниток газопровода «Северный поток – 2» (нитка А и нитка В) от участка берегового пересечения в Любмине до километровой отметки (КО) 54,4 к востоку от острова Рюген.

Каждая нитка укладывалась через микротоннель вблизи Любмина, в заранее подготовленную траншею длиной приблизительно 29 км, через Грайфсвальдский залив, параллельно Ландтифу, до КО 54,4. Укладка ниток газопровода непосредственно на естественное морское дно выполнялась только на последнем километре.

В Померанской бухте от КО 54,4 до КО 16,5 укладка обеих ниток газопровода выполнялась трубоукладочным судном Audacia с октября по декабрь 2018 года.

Секции нитки В, уложенные отдельно судами С10 и Audacia, будут соединены между собой при помощи надводного захлеста. Надводную стыковку этих секций газопровода планируется выполнить летом 2019 года. В качестве, так называемой, баржи для надводной сварки захлестного стыка будет использоваться судно С10.

2. Процесс надводной сварки захлестного стыка

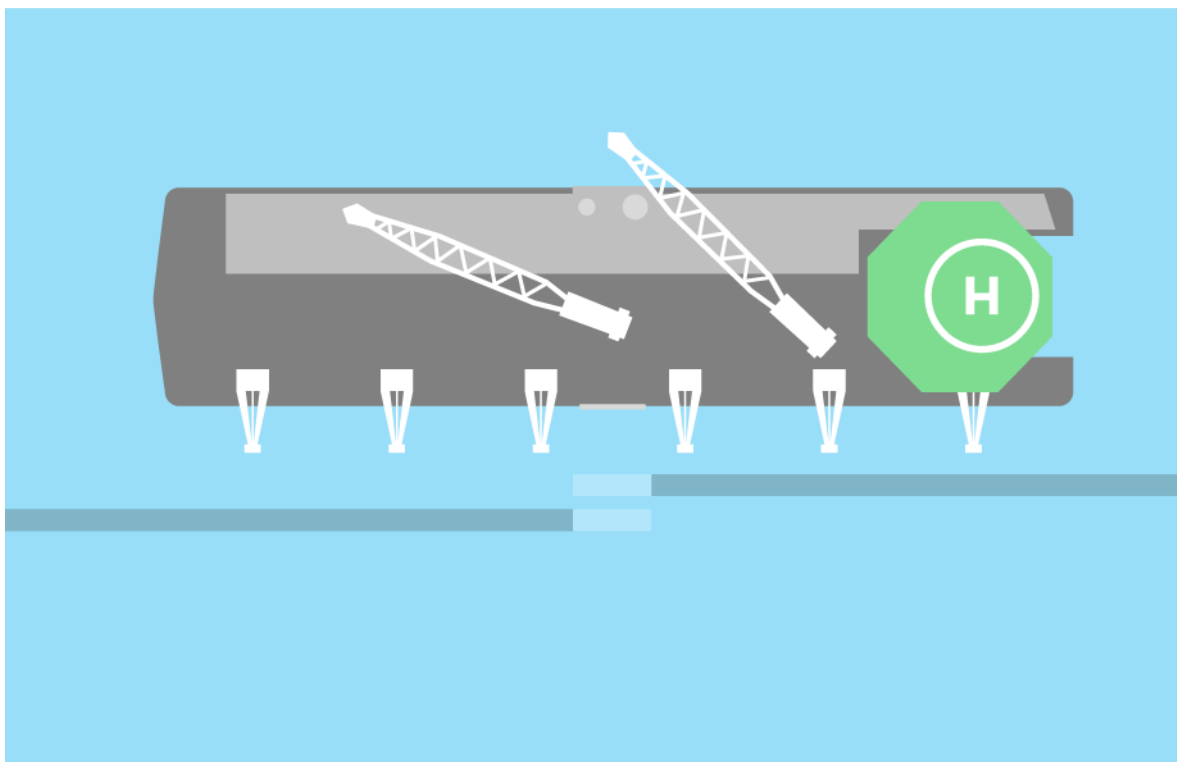
Ниже приведены основные этапы процесса надводной сварки захлестного стыка.

- > Концы двух труб укладываются на морское дно параллельно и с нахлестом.
- > Водолазы прикрепляют к концам труб камеры плавучести и закрепляют подъемные тросы шести А-образных рам (кранов-укосин), установленных вдоль борта баржи для надводного соединения.
- > Оба конца труб по очереди поднимают над поверхностью воды.
- > Концы труб обрезают до нужной длины, сваривают, испытывают и наносят на них покрытие.

- Соединённую таким образом нитку газопровода укладывают дугой на дно.
- Водолазы снимают камеры плавучести и подъёмные приспособления.
- Исследовательское судно определяет точное местоположение нитки.
- На следующем этапе, при необходимости, для фиксации положения газопровода, уложенного дугой на дно, выполняется каменная наброска.

3. Подготовка к трубоукладочным работам

Две, отдельно уложенные, секции нитки В уже размещены на морском дне на КО 54,4. В процессе прокладки труб устанавливаются захваты, предназначенные для крепления подъёмных приспособлений к концам труб для выполнения надводного захлёста. Толщина бетонного покрытия каждой из двух ниток газопровода на последних 350 метрах до точки надводной сварки захлестного стыка уменьшена до 70 мм, чтобы снизить вес нитки газопровода для подъёма и надводной сварки захлестного стыка. Последняя секция трубы вообще не имеет бетонной оболочки, поскольку эту трубу обрезают до нужной длины в поднятом положении для выполнения соединительного сварного шва.



Исходное положение: секции газопровода уложены на морское дно рядом с баржей для надводной сварки захлестного стыка (вид сверху; условное изображение)

4. Подготовительные водолазные работы

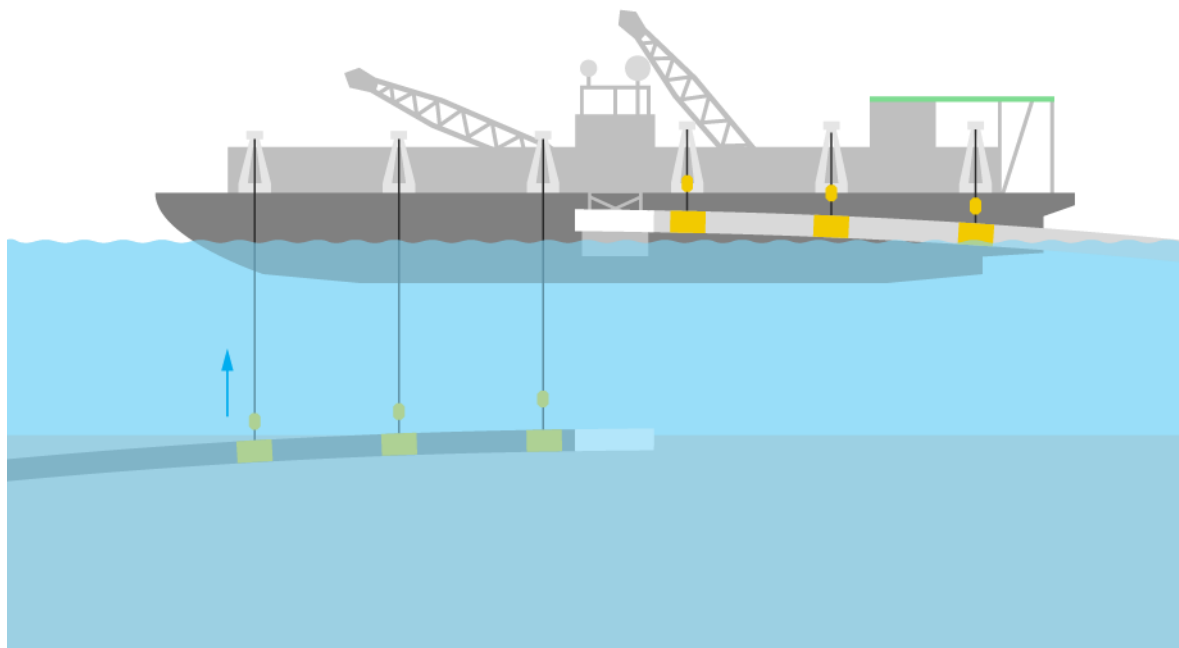
Сначала баржа для надводной сварки захлестного стыка С10 занимает нужное положение и становится на якоря на участке надводного соединения. В этой схеме расстановки якорей вдоль газопровода в заранее подготовленных точках крепления с помощью водолазов устанавливаются камеры плавучести. Для дальнейшего уменьшения веса нитки газопровода и безопасного подъема и удержания концов секций на каждом конце предусмотрено 5 камер плавучести весом 5 тонн. Камеры плавучести устанавливаются с использованием, так называемой, прижимной рамы. Такая установочная рама обеспечивает прижимное усилие, необходимое для контролируемого вывода камер плавучести на точку их установки на газопроводе с помощью крана на палубе баржи С10.

После установки камер плавучести на трубе водолазы прикрепляют их к точкам крепления и отсоединяют прижимную раму. Теперь на раму можно устанавливать очередную камеру плавучести на палубе баржи С10. В это время баржа С10 перемещается на расстояние около 25 м на точку спуска следующей камеры плавучести.

Водолазные работы выполняются с соблюдением требований охраны труда и техники безопасности соответствующих органов и сертификационных организаций. Контроль за ходом водолазных работ осуществляется двумя представителями компании Nord Stream 2 AG, находящимися на борту судна. На случай чрезвычайных происшествий при выполнении водолазных работ в составе водолазного снаряжения на судне С10 имеется барокамера.

5. Подъем и регулирование длины ниток газопровода

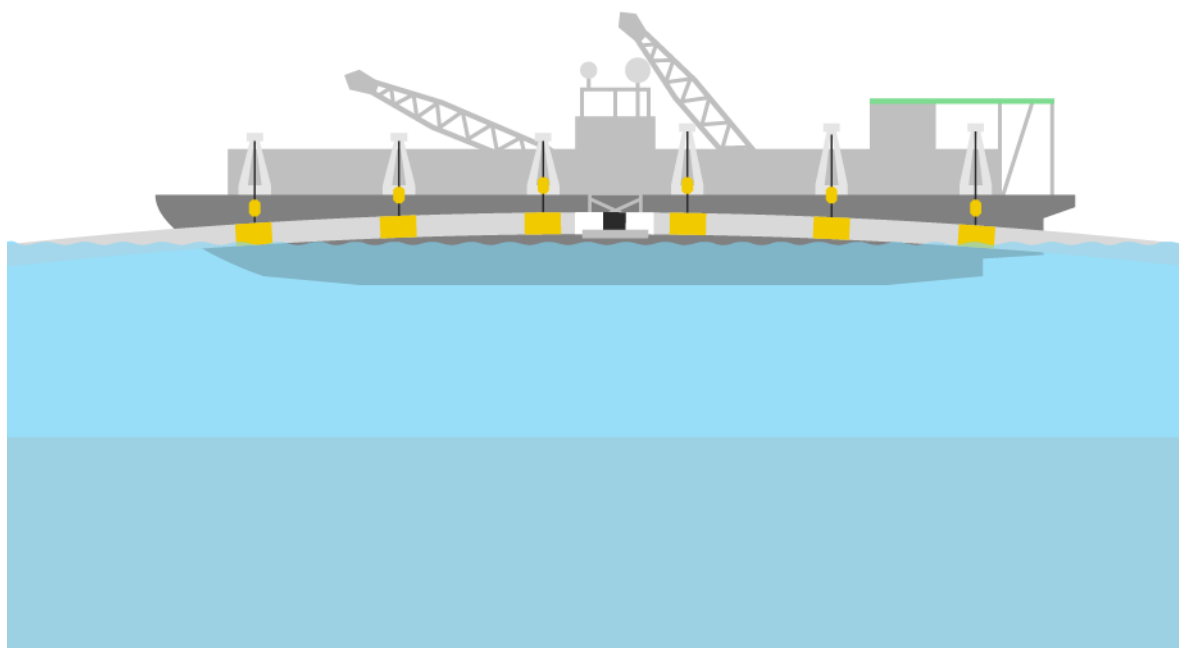
Для подъема труб баржа С10 занимает положение согласно схеме расстановки якорей на участке. Затем к подъемным устройствам баржи для надводного соединения с помощью водолазов прикрепляют заранее установленные трубные захваты. С этой целью баржа, на которой будет осуществлён надводный захлест, оснащена шестью, так называемыми, кранами-укосинами (грузоподъемными устройствами в виде А-образной рамы), которые расположены таким образом, чтобы выполнять грузоподъемные работы у борта баржи для надводной сварки захлестного стыка. Далее, обе нитки газопровода поднимают так, чтобы их концы оказались в горизонтальном положении над поверхностью воды. Затем концы ниток газопровода срезают и трубы обрезают до нужной длины для их выравнивания между собой и сварки.



Подъём секций (вид сбоку; условное изображение)

6. Соединение ниток газопровода

После обрезки концов двух ниток газопровода до нужной длины их выравнивают между собой с помощью внешнего центрирующего устройства с гидравлическим приводом. После выравнивания выполняется соединительный сварной шов и проводятся неразрушающие испытания.



Соединение секций – надводный захлест (вид сбоку; условное изображение)

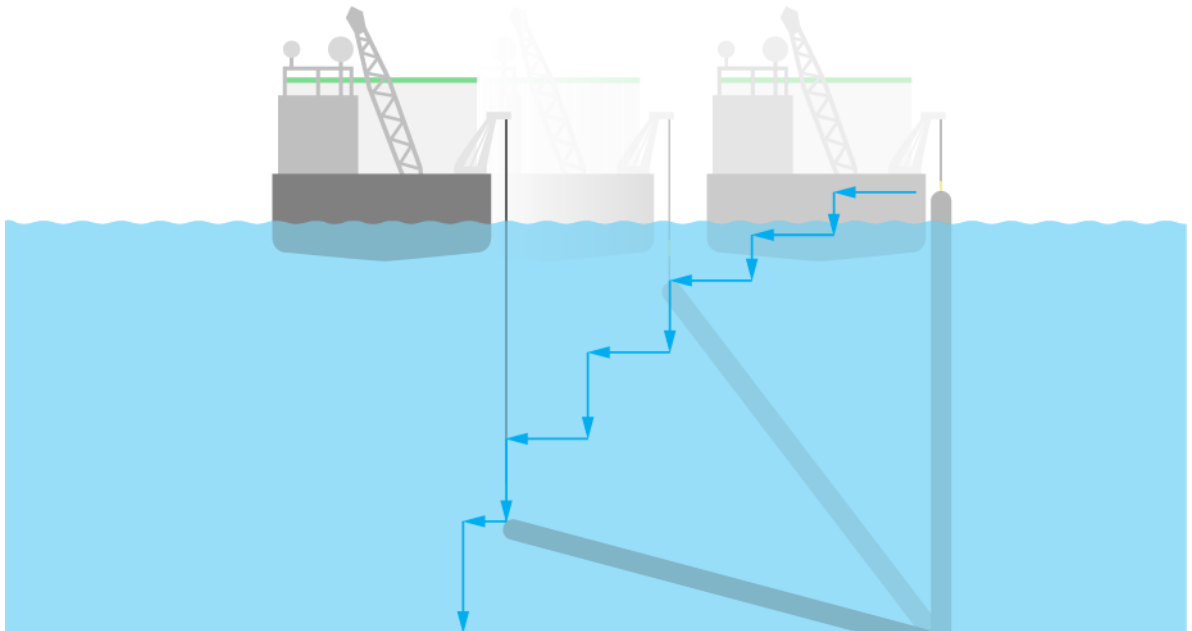
По завершении испытаний сварного шва (автоматической ультразвуковой дефектоскопии) на шов накладывают, так называемую, термоусадочную муфту, обеспечивающую антикоррозионное покрытие.

Затем, вокруг покрытия укладывают защитные каменные подушки, которые закрепляют стяжками. Эти подушки предназначены для защиты антикоррозионного покрытия от возможных повреждений при последующей каменной наброске.

Необходимости в подгонке наружного диаметра участка соединения к наружному диаметру стыкуемых труб с бетонным покрытием нет, поскольку газопровод опускают непосредственно на морское дно без прохождения монтажной линии на борту трубоукладочного судна, как это обычно происходит.

7. Спуск нитки газопровода на дно

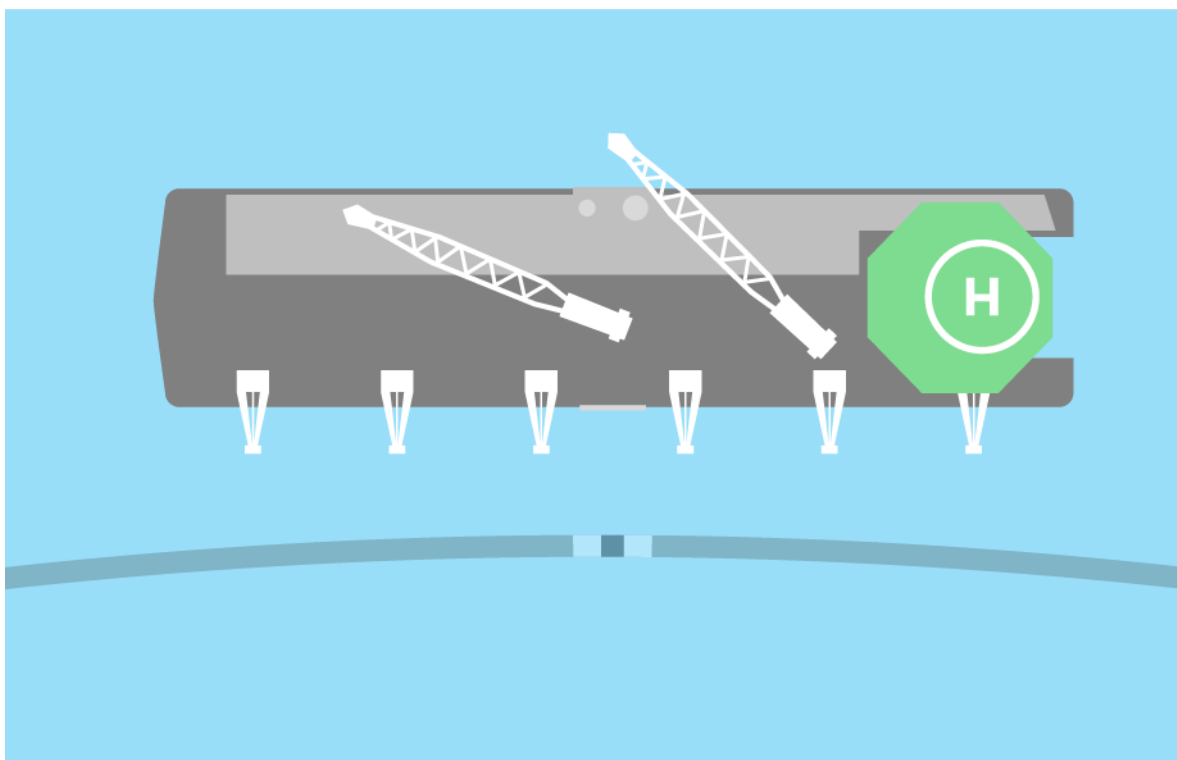
После нанесения необходимых покрытий на свариваемую секцию нитку газопровода укладывают на морское дно. Для этого баржу для надводной сварки медленно отводят в сторону, постепенно опуская газопровод на дно. Таким образом, укладываемый на дно газопровод образует горизонтальную дугу с отклонением приблизительно 20 метров в верхней точке дуги. Величина горизонтального отклонения на морском дне напрямую зависит от высоты подъема и (или) глубины воды.



Укладка нитки газопровода на дно после сварки захлестного стыка (условное изображение)

8. Заключительные водолазные работы

После укладки соединенных между собой труб на морское дно, сначала, от газопровода отсоединяют подъемные тросы кранов-укосин. Водолазы снова поочередно отцепляют тросы от подъемных захватов, прикрепленных к трубам, а также отсоединяют десять камер плавучести, которые затем поднимают краном на борт судна С10. Далее водолазы отсоединяют крепёжные зажимы камер плавучести и подъемные тросы от трубы. Их также поднимают на борт судна С10 с помощью крана.



Окончательный результат: соединенные между собой секции газопровода, уложенные на морское дно (вид сверху; условное изображение)

Сразу же после завершения водолазных работ баржа, на которой осуществлялся надводный захлест, покидает участок работ, а точное положение газопровода на дне определяет исследовательское судно. На следующем этапе, при необходимости, для фиксации положения дуги газопровода на дне выполняется каменная наброска.

9. Заключительные комментарии

Для проведения работ по надводной сварке захлестного стыка будет задействовано в общей сложности пять судов:

- > баржа для осуществления надводной сварки захлестного стыка (судно Castoro 10 – С10), занявшая нужное положение и ставшая на якоря на месте осуществления работ, которая соединяет два участка газопровода;
- > судно для установки якорей, которое выполняет функции буксира при заходе в порт Мукран, а также функции судна обеспечения для баржи, осуществляющей надводный захлест;
- > судно для установки якорей, выполняющее функции вспомогательного буксира при заходе в порт Мукран;
- > исследовательское судно для определения точного положения ниток газопровода;
- > катер для транспортировки экипажа судна С10;
- > кроме того, на месте производства работ постоянно присутствует катер, обеспечивающий охрану морской строительной площадки.

- > Помимо описанных в настоящем документе работ, будут выполнены еще два надводных соединения на КО 16,5 в исключительной экономической зоне Германии. Аналогичные работы по соединению секций газопровода «Северный поток – 2» будут выполнены и в российских водах.

Nord Stream 2 AG

Baarerstrasse 52, 6300 Zug, Switzerland
info@nord-stream2.com
Тел.: +41 41 414 54 54
Факс: +41 41 414 54 55

Филиал в Москве
Плотников пер., 17, 119002 Москва, Россия
info@nord-stream2.com
Тел.: +7 495 229 65 85
Факс: +7 495 229 65 80

Филиал в Санкт-Петербурге
ул. Решетникова 14а, 196105 Санкт-Петербург, Россия
info@nord-stream2.com
Тел.: +7 812 331 16 71
Факс: +7 812 331 16 70

О проекте «Северный поток – 2»

«Северный поток – 2» – новый газопровод через Балтийское море протяженностью около 1230 км для транспортировки природного газа по самому оптимальному маршруту из крупнейших в мире газовых месторождений в России европейским потребителям. Маршрут и техническая концепция «Северного потока – 2» будут в основном повторять успешно действующий газопровод «Северный поток». Мощность газопровода составит 55 млрд куб. м газа в год, этого объема будет достаточно для обеспечения 26 млн домохозяйств. Поставки природного газа с низким уровнем выбросов CO₂ позволят сформировать сбалансированную структуру энергопотребления в ЕС, в которой замена угля газом при производстве электроэнергии обеспечит надежный резерв топлива для нивелирования перебоев в поставках возобновляемых источников энергии, таких как ветер и солнце.
www.nord-stream2.com