



РАЗВЕДАТЬ

ДОБЫТЬ

ДОСТАВИТЬ

ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЩИТОВОЙ ПРОХОДКИ ТРУБОПРОВОДОМ (DIRECT PIPE)

30 ЛЕТ
ВО БЛАГО ЧЕЛОВЕКА

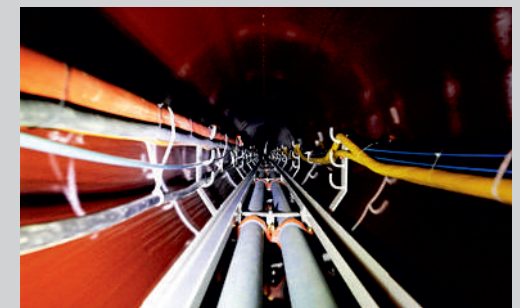
1. ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЩИТОВОЙ ПРОХОДКИ ТРУБОПРОВОДОМ АЦПТ (DIRECT PIPE)

Технология Автоматизированной щитовой проходки трубопроводом АЦПТ (Direct Pipe) сочетает в себе преимущества таких известных технологий, как микротоннелирование и горизонтально направленное бурение (ГНБ).

Технология позволяет в рамках одной рабочей операции осуществлять бестраншейную прокладку готового трубопровода и разрабатывать необходимую для этого скважину.

От стартового котлована разработка и выемка грунта производится с помощью микротоннелепроходческой машины Herrenknecht (AVN) с нагнетанием раствора.

Машина отводит выработанный грунт по контуру подачи внутри готового трубопровода к установленной на поверхности сепарационной установке.



1. ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЩИТОВОЙ ПРОХОДКИ ТРУБОПРОВОДОМ АЦПТ (DIRECT PIPE)

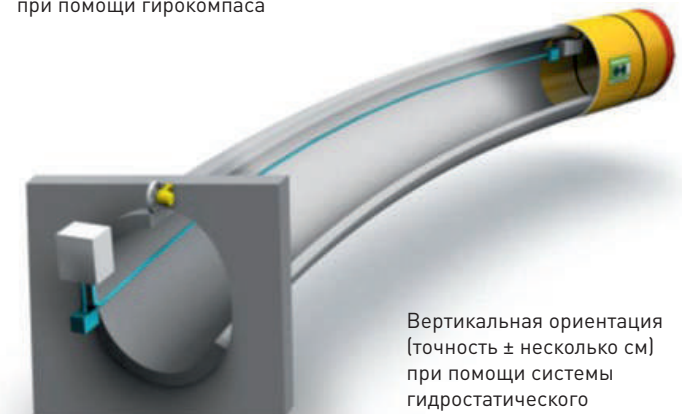


Трубопровод, уложенный на наземные роликовые опоры и приваренный к проходческой машине, вводится в ствол скважины одновременно с бурением. Необходимое усилие подачи создает гидравлический домкрат – доталкиватель, который циклически проталкивает тоннелепроходческую машину вместе с трубопроводом с шагом в 5 метров, развивая толкающее усилие до 750 тонн. Усилие передается через зажимной блок (клемму) доталкивателя на трубопровод и через него на буровую голову машины.

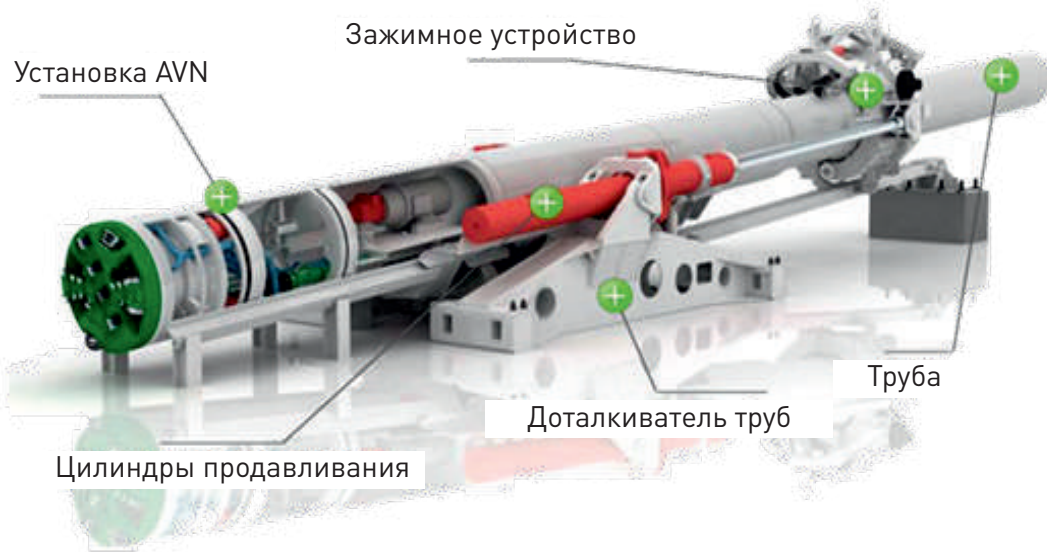


Проходческое оборудование с нагнетанием раствора обеспечивает возможность постоянного надежного контроля забоя в процессе проходки, в том числе в водопроницаемых, скальных, вечномёрзлых грунтах. Благодаря системам управления (U.N.S.) возможна высокоточная проходка заданной траектории трассы, с подъемами, уклонами и радиусами.

Горизонтальная ориентация
(точность \pm несколько см)
при помощи гирокомпаса



Вертикальная ориентация
(точность \pm несколько см)
при помощи системы
гидростатического
нивелирования



1. ПРОХОДЧЕСКАЯ МАШИНА AVN 1000, AVN1200

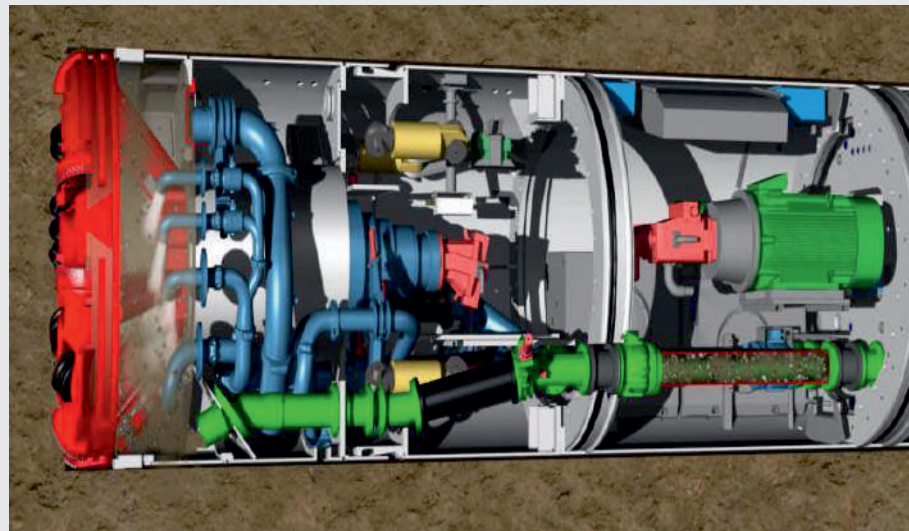
- 1.1 Инструмент режущего органа с конусной дробилкой под разные типы грунтов;
- 1.2 Возвратная труба с агрегатом для привода режущего ротора, приводом управляющих цилиндров, устройством управления задвижками проходческой машины, переходная конусная труба для жесткой стыковки щита с трубопроводом;
- 1.3 Подвижное стартовое уплотнение;

2. ДОТАЛКИВАТЕЛЬ ТРУБ НК750, НК500;

- 3.1 Гидравлические домкраты;
- 3.2 Контейнер с гидроагрегатом;
- 3.3 Зажимное устройство (клемма);



Проходческая машина AVN 1000, 1200



3. ТОННЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ: ПИТАЮЩИЕ И ТРАНСПОРТНЫЕ ЛИНИИ И НАСОСЫ, СИЛОВЫЕ И СЛАБОТОЧНЫЕ ЛИНИИ, МОНТАЖНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ НА РОЛИКОВЫХ ОПОРАХ, ТРАНСПОРТНЫЕ ТЕЛЕЖКИ ДЛЯ СЕРВИСА И РЕМОНТА;

4. КОНТЕЙНЕР УПРАВЛЕНИЯ (УПРАВЛЕНИЕ ЩИТОМ, ДОТАЛКИВАТЕЛЕМ, ТРАНСПОРТНЫМИ НАСОСАМИ И НАВИГАЦИЯ);

5. СИЛОВОЙ КОНТЕЙНЕР, СОСТОЯЩИЙ ИЗ ЧАСТОТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ, ТРАНСФОРМАТОРОВ И РУБИЛЬНИКОВ ДЛЯ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ ЩИТА И ТРАНСПОРТНЫХ НАСОСОВ;

6. СТАНЦИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ БУРОВОГО РАСТВОРА;



Силовой контейнер



Станция приготовления и очистки бурового раствора



3. РАССТАНОВКА НА ПЛОЩАДКЕ



Общая схема пусковой стороны с готовой секцией плети труб, Доталкиватель, устройство Direct Pipe, контейнер управления, станция приготовления и очистки бурового раствора.



Станция приготовления и очистки располагается в середине самого длинного участка трубопроводной секции, тогда длина необходимых транспортных линий может быть уменьшена.



1. ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ –
УСТРОЙСТВО НАКОПИТЕЛЬНЫХ АМБАРОВ, ПРОКЛАДКА
ВРЕМЕННЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ, УСТРОЙСТВО
СТРОИТЕЛЬНОГО ГОРОДКА

2. УСТРОЙСТВО СТАРТОВОГО КОТЛОВАНА – КОТЛОВАНЫ
ТРЕХ ТИПОВ (ПОВЕРХНОСТНЫЙ, С КРЕПЛЕНИЕМ СТЕНОК
ШПУНТОМ, С КРЕПЛЕНИЕМ СТЕНОК ШПУНТОМ С
ВОДОПОНИЖЕНИЕМ УСТРОЙСТВО СТАРТОВОГО ОКНА,
УСТРОЙСТВО ПРИЕМНОГО КОТЛОВАНА (ПРИЯМКА)

3. МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ АЦПТ (DIRECT PIPE)

3.1 Устройство опорной рамы или бетонного фундамента
под доталкиватель

3.2 Монтаж доталкивателя, контейнера с гидроагрегатом,
контейнера управления

3.3 Монтаж тоннельного оборудования в щите и в
трубопроводах (секциях трубопровода)

Стартовые котлованы поверхностный



Заглубленный со шпунтом и водопонижением



Приемный котлован

3.4 Монтаж щита в стартовом котловане, крепление (сваркой) щита к трубопроводу, монтаж зажимной клеммы доталкивателя

3.5 Монтаж станции приготовления и очистки бурового раствора, силового контейнера.

3.6 Подключение технологических трубопроводов, электрических силовых и слаботочных сетей внутри и снаружи трубопровода

3.7 ПНР

3.8 Спуск щита через стартовое окно, стартовая проходка, маркшейдерские замеры

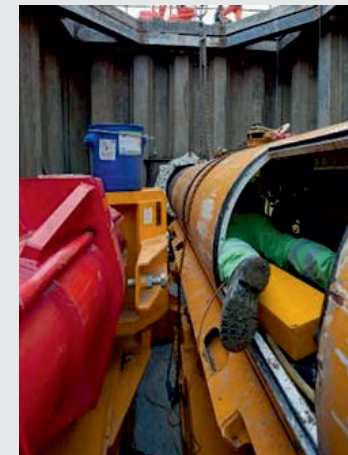
4. ПРОХОДЧЕСКИЕ РАБОТЫ И ПРОТАСКИВАНИЕ ТРУБОПРОВОДА В ОДИН ЭТАП

4.1 Проходческие работы, с остановками на сварку и неразрушающий контроль при протаскивании трубных секций

4.2 Спуско-подъемные операции для замены режущего инструмента, сервиса и ремонта

5. ДЕМОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ, ЗАВЕРШАЮЩИЕ РАБОТЫ

Укладка установки на пусковую раму и подключение секций установки



Трубопровод с линиями, идущими к кабине управления



5. СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ АЦПТ (DIRECT PIPE)

Подводные переходы через реки и каналы, выходы в море, переходы через холмы и горы, переходы под археологическими и особо охраняемыми природными территориями, авто и железнодорожными путями в осложненных геологических условиях, при которых применение технологии ННБ ограничено из-за геологии, дистанции проходки, диаметра трубопровода или когда применение технологии микротоннелирования ограничивается сроками строительства, сложными условиями логистики поставки железобетонных труб, стоимостными показателями.



Протяженность проходки: зависит от диаметра, геологии, возможности замены режущего инструмента «обратным ходом» или в промежуточных котлованах и других факторов.

Диаметры	Система Direct Pipe®	Макс.проходка*
762 - 812 30" - 32"	AVN 600/700	500м
863 - 914 34" - 36"	AVN 800B	500м
965 - 1066 38" - 42"	AVN 800A	800м
1118 - 1220 44" - 48"	AVN 1000	2000м
1270 - 1520 50" - 60"	AVN 1200	2000м

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ / ПРЕИМУЩЕСТВА DIRECT PIPE ПО СРАВНЕНИЮ С ННБ, МИКРОТОННЕЛИРОВАНИЕМ, ПТР.

УСТАНОВКА ТРУБОПРОВОДА В ОДИН ЭТАП

По технологии Direct Pipe создание скважины трубопровода входит в один процесс с параллельной прокладкой сваренного и испытанного трубопровода. Необходимость строительства более крупных защитных туннелей или использования нескольких этапов, как в случае метода ННБ, полностью устранена. Протаскивание сборного трубопровода в единую секцию позволяет избежать траты времени на соединение труб и буровых штанг. Скорость прокладки может составлять от 30 до 70 м в сутки.

МИНИМИЗАЦИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ

В связи с тем, что скважины укрепляются бентонитом в течение нескольких дней или даже недель при методе ННБ, данный метод применим только в устойчивой геологии. Чем больше диаметр скважины, тем больше риск её обрушения. В отличие от этого, трубопровод следует прямо за установкой при методе Direct Pipe, что позволяет поддерживать скважину на постоянной основе.

ВОЗМОЖНОСТЬ РАЗДЕЛЕНИЯ НА НЕСКОЛЬКО СЕКЦИЙ ТРУБ

Поскольку геологический риск в виде полного обрушения скважины больше не существует, остановки в процессе бурения могут быть запланированы. Секция трубы, уже проложенная в земле, может быть снова подвергнута протаскиванию после короткого или длительного периода простоя. Сила подачи, необходимая для этого, немного выше, чем сила, необходимая ранее. Если требуемое увеличение усилия учитывается в качестве резерва в доступном усилии подачи, то существует возможность производить перерывы в течение нескольких дней или даже недель. Данное преимущество актуально для технологических перерывов на выполнение захлестных стыков секций труб.

МИНИМИЗИРОВАННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ

Поскольку ни шламовая суспензия, ни бентонитовая смазка не закачиваются в скважину при высоком избыточном давлении, опасность выброса сведена к минимуму по сравнению с методом ННБ. Кроме того, требуемые объемы бентонита намного ниже. Таким образом снижается экологический риск.

УВЕЛИЧЕННАЯ ДЛИНА, СООРУЖАЕМЫХ ПЕРЕХОДОВ ДО 2000 М ДЛЯ ДУ 1200-1400 ММ

В отличие от ННБ с увеличением диаметра трубопровода в АЦПТ возможная дистанция растет, а не уменьшается. В микротоннелировании максимально возможная длина не более 800 - 1000 м.

6. ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ АЦПТ (DIRECT PIPE)

УМЕНЬШЕННЫЙ ДИАМЕТР СКВАЖИНЫ

Данный критерий с экономической точки зрения позволяет сократить затраты на изготовление и доставку железобетонной трубы, в отличие от микротоннелирования. Так например, для строительства перехода Ду 1200-1400 мм дистанцией 1400 м потребовалось бы 524 ж/б трубы $\varnothing 2500$ мм, а для её доставки необходимо было бы выполнить около 500 рейсов.

Уменьшение диаметра скважины до минимума сокращает количество грунта, которое необходимо разработать. По сравнению с ННБ (диаметр скважины = диаметр трубы $\times 1,3$) и микротоннелированием (прокладка трубопровода в большую бетонную обсадную трубу), накладные расходы на сепарацию и утилизацию буровых отходов существенно ниже. Благодаря меньшему объему скважины и тому факту, что трубопровод проталкивается непосредственно в скважину, сохраняются большие объемы бентонита и необходимой для него пресной воды (до 90%).

ОДНОСТОРОННИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ МОРСКОГО ВОДОВЫПУСКОВ И БЕРЕГОВЫХ ПОДХОДОВ

Поскольку все оборудование площадки расположено на одной стороне при методе Direct Pipe, в отличие от ННБ, это особенно полезно при создании морских водо-выпусков. Устройство можно извлечь из воды, как при микротоннелировании. Нет необходимости прокладывать трубу со стороны моря; зависимость от погоды или приливов возникает только при извлечении устройства.

СУЩЕСТВЕННОЕ СОКРАЩЕНИЕ СРОКОВ СТРОИТЕЛЬСТВА, ВЫСОКИЙ ТЕМП УКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДА

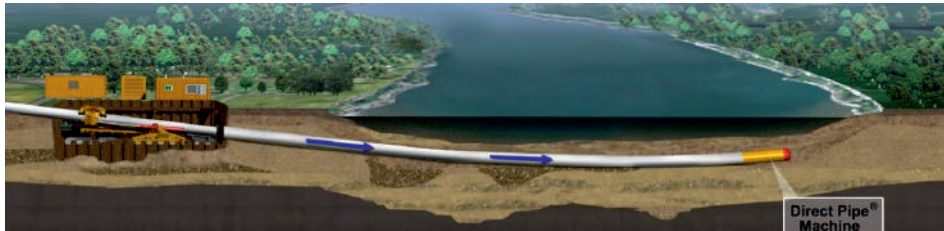
При сравнении сроков строительства перехода Ду 1400мм длиной 1000м методом Direct Pipe время строительства по сравнению с ННБ сокращается в 1.5-2 раза, в сравнении с микротоннелированием в 5-7 раз, в сравнении с ПТР в 10 и более раз.

ПРОСТЫЕ КОТЛОВАНЫ ВХОДА И ВЫХОДА

Еще одно экономическое преимущество метода Direct Pipe перед микротоннелированием - возможность прокладывать трубопровод от поверхности к поверхности, с учетом радиуса естественного изгиба. Требуемые входные и выходные котлованы, как правило, имеют плоскую форму по сравнению с глубокими котлованами при микротоннелировании. Это упрощает соединение трубопровода с основной трассой.

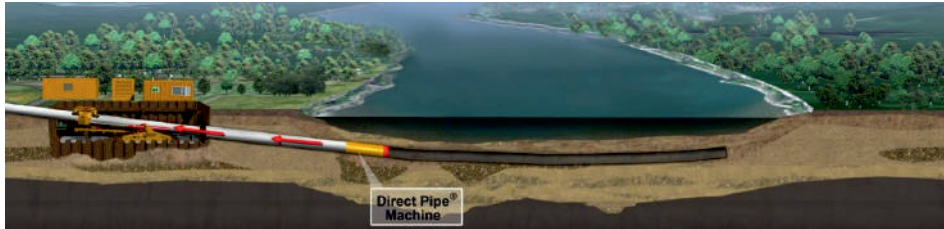
6. ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ АЦПТ (DIRECT PIPE)

Увеличение дистанции проходки до 2000м достигается за счет возможности проведения спуско-подъемных операций для замены режущего инструмента, технического обслуживания и ремонта.



ШАГ 1:

Установка Direct Pipe и трубопровод продавливаются в грунт Доталкивателем труб



ШАГ 2:

Доталкиватель труб извлекает установку Direct Pipe вместе с трубопроводом из скважины



ШАГ 3:

Установка Direct Pipe находится в стартовом прямке для сервиса, замены режущего инструмента

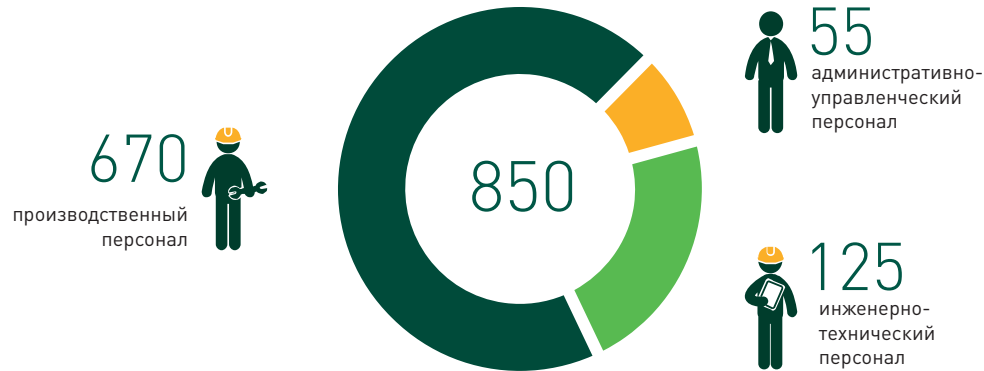


ШАГ 4:

Установка Direct Pipe вместе с трубопроводом повторно продавливается в грунт

7. ОТГ КОМПАНИИ ВИС-МОС ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ТЕХНОЛОГИИ АЦПТ (DIRECT PIPE)

7.1 Квалифицированный персонал:



7.2 Состав оборудования АЦПТ (Direct Pipe), технологические возможности

Парк оборудования нашей компании от известного производителя Herrenknecht состоит из

2 тоннелепроходческих щитов AVN 1000 и AVN 1200 (диаметр прокладываемых трубопроводов Ду 1200, 1400мм);

2 УПТ (доталкивателей) НК 500 и НК 750 (гидравлических домкратов с усилием вдавливания 500 и 750 тонн;

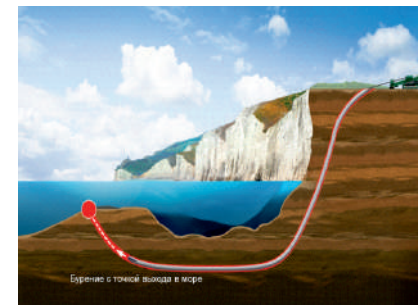
Транспортных и питающих линий на дистанцию 2000 м;

Оборудование приготовления бурового раствора и сепарации бурового шлама;



8. ОПЫТ КОМПАНИИ ВИС-МОС В РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ МЕТОДА DIRECT PIPE ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ

Компания ВИС-МОС в 2010 г. при строительстве МГ «Джубга – Лазаревское – Сочи (газификация олимпийских объектов) построила четыре перехода «суша-выход в море» (диаметр 762 мм, протяженность от 740 до 900 м). Стоит отметить, что все лишь за год до этого (в 2009 г.) компанией Herrenknecht была разработана технология Direct Pipe и выпущены первые промышленные образцы комплексов в которых был реализован технологический принцип односторонней компоновки при строительстве переходов с проталкиванием трубопровода в скважину.



- ПЕРВЫЙ ВЫХОД В МОРЕ ПО ТЕХНОЛОГИИ DIRECT PIPE БЫЛ ОСУЩЕСТВЛЕН В ГЕРМАНИИ В 2009 Г.

- ПЕРВЫЙ ВЫХОД В МОРЕ ПО УНИКАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ КОМПАНИИ ВИС-МОС БЫЛ РЕАЛИЗОВАН В РОССИИ В 2010 Г.

Один из основных компонентов комплекса АЦПТ (Direct Pipe) – доталкиватель труб более 10 лет успешно применяется компанией при строительстве особо сложных подводных переходов:

Объект/Заказчик	Год реализации	Длина, м	Ду, мм
г.Владивосток, Приморского край. Подводный переход через пр. Босфор (основная и резервная нитки). / ПАО «Газпром»	2010-2009	основная нитка 2857 м резервная нитка 2773 м	426 мм 426 мм
ППМН через реку Таз. Русловой участок. / ПАО «Транснефть»	2013-2014	основная нитка 1012м резервная нитка 1012м	1220 мм 1220 мм
ППМН р. Белая. / АО Транснефть-Урал	2016-2017	1105м	1220 мм
Комплекс работ по устройству переходов ГВТ через р. Айваседопур. / ООО Харанпурнефтегаз	2019-2020	1678м	1220 мм



8. ОПЫТ КОМПАНИИ ВИС-МОС В РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ МЕТОДА DIRECT PIPE ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ

Строительство переходов «суша – выход в море» Компания ВИС-МОС вела не стандартным для ГНБ способом, то есть «от себя», при помощи доталкивателя труб НК 500. На участках, где топография местности не позволяла вывесить трубопроводную плеть, проталкивание трубы осуществлялось по секциям, со сваркой дюкера на стеллажах непосредственно перед проталкивающим устройством.

Инновационное сочетание двух методов (модернизированные буровые комплексы ГНБ и доталкиватель НК 500), сложнейшая технология тампонирования (на каждом объекте индивидуальная), совершенствование самой технологии ГНБ, изобретение и внедрение буровых инструментов и технических устройств прямо на объекте, ставят работу в рамках этого проекта в особый ряд и позволяет уверенно использовать опыт и квалификацию ВИС-МОС при использовании технологии АЦПТ (Direct Pipe).

