

Глава 5: Описание проекта

Содержание

5	Описание Проекта	5-1
5.1	Введение	5-1
5.2	Составляющие части Проекта.....	5-2
5.2.1	Зона реализации Проекта	5-4
5.2.1.1	Участок берегового примыкания.....	5-4
5.2.1.2	Прибрежный участок	5-5
5.2.1.3	Морской участок	5-5
5.2.2	Смежные объекты	5-5
5.2.3	Газокомпрессорная станция «Русская»	5-6
5.2.3.1	Узел приема газа	5-7
5.2.3.2	Установка комплексной подготовки газа.....	5-7
5.2.3.3	Газокомпрессорная станция.....	5-7
5.2.3.4	Подъездные дороги	5-7
5.2.3.5	Источник питания	5-7
5.2.3.6	Потребность в воде и водоснабжение.....	5-7
5.2.3.7	Места хранения отходов и сооружения для утилизации отходов	5-8
5.2.3.8	Этап строительства.....	5-8
5.2.3.9	Пуско-наладочные работы, сдача в эксплуатацию и эксплуатация .	5-9
5.2.4	Направление трасс трубопроводов, расстояние между ними и охранные зоны на этапе эксплуатации.....	5-15
5.2.5	Постоянные сооружения на участке берегового примыкания.....	5-15
5.2.5.1	Контрольная аппаратура	5-17
5.2.5.2	Клапаны аварийного отключения	5-23
5.2.5.3	Стопорные клапаны	5-23
5.2.5.4	Сооружения узлов приема устройства для очистки и инспекции газопроводов	5-23
5.2.5.5	Система нагрева газа.....	5-23
5.2.5.6	Система сброса давления.....	5-24
5.2.5.7	Вспомогательные сооружения.....	5-24
5.2.5.8	Вспомогательные системы	5-26
5.2.5.9	Система связи	5-27
5.2.6	Основные принципы проектирования	5-28
5.2.6.1	Технические условия и стандарты системы трубопроводов	5-28
5.2.6.2	Проектировочные параметры трубопроводов и характеристика газа.. ..	5-29
5.2.6.3	Расчетные характеристики трубопроводов	5-32
5.2.6.4	Гасители лавинного смятия	5-33
5.2.6.5	Сварочные работы.....	5-34
5.2.7	Эффективное использование ресурсов	5-36
5.3	Этап строительства	5-36
5.3.1	Ориентировочный график строительных работ.....	5-36
5.3.2	Логистика и материально-техническое снабжение.....	5-39

5.3.2.1	Складские терминалы в Болгарии	5-39
5.3.2.2	Порты	5-39
5.3.3	Береговые подъездные пути	5-40
5.3.3.1	Транспортные пути из Новороссийского порта	5-40
5.3.3.2	Поставка пресной воды.....	5-41
5.3.3.3	Местоположения места хранения отходов, сооружения для утилизации отходов и карьера.....	5-42
5.3.4	Строительство участка берегового примыкания.....	5-42
5.3.4.1	Временные объекты	5-43
5.3.4.2	Строительство постоянных и временных подъездных дорог	5-49
5.3.4.3	Строительство сооружений на участке берегового примыкания ...	5-61
5.3.4.4	Строительство трубопровода	5-62
5.3.4.5	Использование строительных материалов, вспомогательные системы строительства, строительные отходы и выбросы на участке берегового примыкания	5-100
5.3.4.6	Сводная информация об отходах во время строительства участка берегового примыкания	5-104
5.3.4.7	Выбросы в атмосферу во время строительства участка берегового примыкания	5-106
5.3.5	Строительство прибрежного участка.....	5-106
5.3.5.1	Общий обзор.....	5-106
5.3.5.2	Участок с плавучими средствами в прибрежной зоне моря.....	5-107
5.3.5.3	Изыскания	5-108
5.3.5.4	Выемка грунта из приемных котлованов морского микротоннеля и восстановление тоннелепроходческой машины	5-118
5.3.5.5	Прокладка трубопроводов в микротоннеле и на прибрежном участке	5-126
5.3.5.6	Обратная сборка на прибрежном участке	5-131
5.3.6	Строительство морского участка	5-131
5.3.6.1	Общий обзор.....	5-131
5.3.6.2	Распределение морских строительных судов	5-132
5.3.6.3	Изыскания	5-132
5.3.6.4	Процесс прокладки трассы морского трубопровода	5-132
5.3.6.5	Требования к проведению работ по выравниванию морского дна	5-147
5.3.6.6	Прокладка трубопроводов через препятствия существующей подводной инфраструктуры	5-161
5.3.6.7	Использование материальных ресурсов во время строительства прибрежного и морского участков трубопровода	5-164
5.3.6.8	Сводная информация об отходах во время строительства прибрежного участка и морского участка	5-166
5.3.6.9	Сводная информация о выбросах в атмосферу на прибрежном и морском участке.....	5-168
5.4	Этап пуско-наладочных работ	5-168
5.4.1	Обзор.....	5-168
5.4.1.1	Участки гидравлических испытаний.....	5-170

5.4.2	Испытание трубопроводов и пуско-наладочные работы (гидравлические испытания) трубопроводов на участке берегового примыкания и на прибрежном участке	5-170
5.4.2.1	Очистка и калибровка.....	5-171
5.4.2.2	Гидравлические испытания.....	5-173
5.4.2.3	Гидроизоляция и осушка.....	5-174
5.4.3	Испытания и пуско-наладочные работы (гидравлические испытания) сооружений на участке берегового примыкания	5-176
5.4.3.1	Гидравлические испытания.....	5-176
5.4.3.2	Гидроизоляция и осушка.....	5-183
5.4.3.3	Продувка газопроводов азотом.....	5-184
5.4.4	Очистка, калибровка и осушка всего морского газопровода «Южный поток»	5-184
5.4.5	Сводная информация об отходах/сбросах и выбросах, во время пуско-наладочных работ	5-187
5.4.5.1	Отходы и сбросы во время пуско-наладочных работ.....	5-187
5.4.5.2	Выбросы в атмосферу во время пуско-наладочных работ	5-190
5.5	Ввод в промышленную эксплуатацию.....	5-190
5.5.1	Требования к временному газовому отоплению.....	5-191
5.5.2	Закачивание газа в газопровод с применением устройства для очистки и инспекции газопроводов	5-192
5.5.3	Закачивание газа в газопровод без применения устройства для очистки и инспекции газопроводов	5-193
5.5.4	Герметизация трубопроводов.....	5-193
5.6	Этап эксплуатации.....	5-194
5.6.1	Основные принципы эксплуатации морского газопровода «Южный поток»	5-194
5.6.1.1	Контроль параметров морского газопровода «Южный поток»	5-195
5.6.2	Процесс остановки и перезапуска трубопроводов.....	5-200
5.6.2.1	Остановка трубопровода.....	5-200
5.6.2.2	Процедура перезапуска	5-201
5.6.3	Ремонт и обслуживание	5-202
5.6.3.1	Внешний осмотр трубопроводов	5-202
5.6.3.2	Внутренний осмотр трубопроводов.....	5-204
5.6.4	Сооружения на участке берегового примыкания.....	5-205
5.6.5	Ремонт аварийного трубопровода	5-206
5.6.6	Землепользование на этапе эксплуатации	5-207
5.6.6.1	Прибрежные охранные зоны безопасности.....	5-208
5.6.7	Морские охранные зоны.....	5-208
5.7	Конструкционная безопасность трубопровода и оценка риска	5-215
5.7.1	Строительство, укладка и эксплуатационная безопасность.....	5-215
5.7.1.1	Безопасность рабочих объектов.....	5-217
5.8	Трудовые ресурсы и материально-техническое обеспечение.....	5-218
5.8.1	Этап строительства	5-218
5.8.1.1	Рабочее время	5-218

5.8.1.2	Охрана здоровья и безопасность рабочих.....	5-219
5.8.2	Этап эксплуатации	5-219
5.9	Вывод из эксплуатации.....	5-220
5.9.1	Вывод из эксплуатации участка берегового примыкания Проекта.....	5-220
5.9.2	Вывод из эксплуатации прибрежного и морского участка Проекта	5-222
5.9.3	Планирование вывода из эксплуатации	5-224
5.10	Краткие сведения об общем объеме выбросов парниковых газов в атмосферу	5-224
5.11	Управление процессом изменений.....	5-225

Таблицы

Таблица 5.1 Сводная информация о значениях давления и температуры системы	5-30
Таблица 5.2 Состав газа.....	5-31
Таблица 5.3 Свойства стали 32-дюймовых труб	5-32
Таблица 5.4 Размерные данные 32-дюймовых труб трубопроводов	5-33
Таблица 5.5 Расчетное количество требуемых анодов на один морской газопровод (в российских водах).....	5-36
Таблица 5.6 Расчетные зональные требования к временным береговым объектам.....	5-43
Таблица 5.7 Прогнозное количество технологических установок/единиц оборудования для строительства траншейных трубопроводов и сооружений на участке берегового примыкания	5-58
Таблица 5.8 Прогнозное суммарное количество генерирования двусторонних транспортных потоков внеплощадочными транспортными средствами на этапе строительства	5-60
Таблица 5.9 Предполагаемое технологическое оборудование, необходимое для строительства микротоннелей.	5-86
Таблица 5.10 Расход материалов во время строительства участка берегового примыкания	5-100
Таблица 5.11 Расчетное водопотребление во время строительства участка берегового примыкания	5-103
Таблица 5.12 Предполагаемые виды отходов, образующихся во время строительства участка берегового примыкания	5-104
Таблица 5.13 Предполагаемые объемы бытовой сточной воды и воды, содержащей продукты биологической коррозии	5-106
Таблица 5.14 Выбросы в атмосферу от комплексной установки для строительства объектов на участке берегового примыкания (тонн в год).....	5-106
Таблица 5.15 Выбросы в атмосферу от автомобильного движения во время строительства (тонн в год).....	5-106
Таблица 5.16 Стандартное распределение судов на трубопровод при строительстве прибрежного участка газопровода.....	5-110
Таблица 5.17 Предполагаемый объем вынимаемого грунта на прибрежном участке....	5-124
Таблица 5.18 Типовой участок с плавучими средствами на один трубопровод во время строительства на морском участке.....	5-133

Таблица 5.19 Требования к выполнению работ по выравниванию дна морского участка для коррекции свободного пролета	5-151
Таблица 5.20 Требования к выполнению работ по выравниванию дна морского участка для стабилизации трубопроводов	5-154
Таблица 5.21 Требования к выполнению работ по выравниванию дна морского участка для защиты от обвалов горной породы	5-155
Таблица 5.22 Кабельные переходы	5-162
Таблица 5.23 Расход материалов	5-164
Таблица 5.24 Расчетное потребление топлива.....	5-165
Таблица 5.25 Расчетное водопотребление во время строительства на один трубопровод	5-166
Таблица 5.26 Предполагаемые виды отходов, образующихся во время строительства прибрежного участка и морского участка	5-166
Таблица 5.27 Предполагаемые объемы бытовой сточной воды и воды, содержащей продукты биологической коррозии, на один трубопровод.....	5-167
Таблица 5.28 Предполагаемые объемы выбросов в атмосферу от строительных плавучих средств на один трубопровод (тонн).....	5-168
Таблица 5.29 Информация о приеме морской воды в местоположении подводной испытательной головки (на один трубопровод)	5-172
Таблица 5.30 Очистка, калибровка, гидравлические испытания и сбросы гидроизоляции расчетного трубопровода.....	5-175
Таблица 5.31 Сводная информация об оборудовании и плавучих средствах, необходимых для пуско-наладочных работ на участке берегового примыкания и прибрежном участке на один трубопровод	5-178
Таблица 5.32 Сводная информация об оборудовании, необходимом для проведения пуско-наладочных работ в системе трубопроводов сооружений на участке берегового примыкания (оба сегмента для одного трубопровода).....	5-184
Таблица 5.33 График пуско-наладочных работ	5-185
Таблица 5.34 Расчетное количество отходов/сбросов в ходе пуско-наладочных работ	5-188
Таблица 5.35 Выбросы в атмосферу при проведении пуско-наладочных работ (тонн).	5-190
Таблица 5.36 Временные требования к газовому обогреву на один трубопровод	5-192
Таблица 5.37 Выбросы в атмосферу от временных газовых подогревателей на один трубопровод (тонн).....	5-192
Таблица 5.38 Запас газа морского газопровода «Южный поток»	5-195

Таблица 5.39 Защитные системы сигнализации и аварийного отключения в рамках Проекта.....	5-197
Таблица 5.40 Предлагаемые приемочные осмотры внешней части трубопроводов прибрежного участка и морского участка	5-204
Таблица 5.41 Предлагаемые приемочные проверки внутренней части трубопроводов	5-205
Таблица 5.42 Стандартные интервалы технического обслуживания и проверки оборудования сооружений на участке берегового примыкания	5-206
Таблица 5.43 Постоянное землепользование на этапе эксплуатации	5-207
Таблица 5.44 Предполагаемые уровни занятости во время этапа строительства	5-218
Таблица 5.45 Общие объемы выбросов парниковых газов на этапах строительства и предварительных пусконаладочных работ для всех четырех трубопроводов (тонны эквивалента CO ₂)	5-225

Рисунки

Рисунок 5.1 Трасса трубопровода участка берегового примыкания и прибрежного участка	5-11
Рисунок 5.2 Трасса трубопровода морского участка.....	5-13
Рисунок 5.3 Проектировочная классификация 24-дюймовых и 24-дюймовых трубопроводов сооружений на участке берегового примыкания	5-17
Рисунок 5.4 Ориентировочная схема сооружений на участке берегового примыкания...5-19	
Рисунок 5.5 Ориентировочные высотные отметки сооружений на участке берегового примыкания	5-21
Рисунок 5.6 Схематическое изображение системы катодной защиты	5-35
Рисунок 5.7 Ориентировочный график строительных работ (все четыре трубопровода)	5-38
Рисунок 5.8 Транспортный путь, ведущий к участку берегового примыкания	5-45
Рисунок 5.9 Местоположения потенциальных сооружений для утилизации отходов, мест хранения отходов и карьеров	5-47
Рисунок 5.10 Местоположения временных объектов	5-51
Рисунок 5.11 Типовая трасса строительства	5-53
Рисунок 5.12 Среднесуточное количество двусторонних автоперевозочных рейсов к участку/от участка берегового примыкания во время строительства	5-60
Рисунок 5.13 Типовая технология строительства траншейного трубопровода.....	5-63

Рисунок 5.14 Снятие фаски на торце трубы	5-67
Рисунок 5.15 Трубосварочное укрытие.....	5-68
Рисунок 5.16 Нанесение покрытия монтажного соединения.....	5-68
Рисунок 5.17 Укладка трубы в траншею	5-70
Рисунок 5.18 Ориентировочная конструкция по каждому пересечению трубопровода с безымянным притоком реки Сукко	5-75
Рисунок 5.19 Типовая схема площадки строительства микротоннеля	5-77
Рисунок 5.20 Схема микротоннелей и приемные котлованы.....	5-81
Рисунок 5.21. Продольный разрез микротоннеля для трубопровода № 1	5-83
Рисунок 5.22 Строительство типового микротоннеля	5-85
Рисунок 5.23 Процесс прокладки трубопровода методом продавливания домкратами...5-94	
Рисунок 5.24 Процесс отделения бурового раствора.....	5-98
Рисунок 5.25 Требования к дноуглубительным работам в приемном котловане микротоннеля и переходной траншее	5-121
Рисунок 5.26 Схематическое изображение землесосного снаряда с зуборезным долбяком	5-125
Рисунок 5.27 Схематическое изображение прицепного самоотвозящего дноуглубительного землесосного снаряда	5-125
Рисунок 5.28 Схематическое изображение метода S-образной укладки труб	5-128
Рисунок 5.29 Типовое мелководное плавучее средство для прокладки трубопроводов методом S-образной укладки труб	5-129
Рисунок 5.30 Типовая якорная плавучих средств для прокладки трубопроводов	5-130
Рисунок 5.31 Схематическое изображение метода J-образной укладки труб.....	5-144
Рисунок 5.32 Типовое средство для прокладки трубопроводов методом S-образной укладки труб на промежуточной глубине моря	5-145
Рисунок 5.33 Типовое глубоководное средство для прокладки трубопроводов методом J-образной укладки труб.....	5-146
Рисунок 5.34 Местоположения кабельных переходов и работ по выравниванию дна ..	5-149
Рисунок 5.35 Ориентировочная конструкция опорного башмака	5-157
Рисунок 5.36 Ориентировочное пересечение кабеля для черноморского оптико-волоконного и итальяно-турецко-украино-российского кабелей	5-164

Рисунок 5.37 Сегменты пуско-наладочных работ для сооружений на участке берегового примыкания	5-181
Рисунок 5.38 Процедура перезапуска трубопровода	5-203
Рисунок 5.39 Зона постоянного ТК и охранные зоны безопасности - этап эксплуатации в российском секторе.....	5-209
Рисунок 5.40 Зона постоянного ТК и охранные зоны безопасности – этап эксплуатации Проекта.....	5-211
Рисунок 5.41 Морские постоянные охранные зоны.....	5-213

5 Описание Проекта

5.1 Введение

В настоящей главе отчета об оценке воздействия на окружающую среду и социальную сферу (ОВОСиСС) содержится описание технических деталей Проекта и формируется основа для оценки воздействий, предпринятой в ходе специальных исследований, о которых идет речь в главах 8-21 настоящего Отчета ОВОСиСС. Физические аспекты Проекта изложены в контексте этапа строительства, этапа пуско-наладочных работ, этапа эксплуатации и этапа вывода из эксплуатации в рамках Проекта.

В соответствии с описанием, приведенным в разделе 1.2 **главы 1 «Введение»**, Проект представляет собой российский сектор морского газопровода «Южный поток», который, по сути, является морской составляющей системы трубопроводных линий «Южный поток», которая будет использоваться для поставки природного газа из России в страны центральной и юго-восточной Европы.

Территория Проекта начинается в месте состыковки трубопроводов (где два конца трубопроводов привариваются друг к другу) примерно за 100 м на входе от сооружений участка берегового примыкания, которые связывают трубопроводы Проекта с сооружениями Проекта, известного под названием «Расширение единой системы газоснабжения», разработкой которого в настоящее время занимаются специалисты ООО «Газпром Инвест». Сооружения на участке берегового примыкания будут подключены к газокompрессорной станции (ГКС) «Русская» по четырем береговым трубопроводам длиной 3,2 километра (км) каждый. ГКС «Русская», а также четыре соединительных трубопровода (на входе от вышеупомянутого места соединения двух плетей трубопровода) разрабатываются специалистами ООО «Газпром Инвест» и не являются частью Проекта. Места состыковки с расширением единой системы газоснабжения расположены примерно в 10 км южнее города Анапа в Краснодарском крае. Пояснительные рисунки смотрите в разделе 5.2.1.

От сооружений на участке берегового примыкания трубопроводы Проекта будут тянуться большей частью в юго-западном направлении примерно на 2,4 км к четырем шахтным входам в микротоннель. Трубопроводы будут тянуться дальше в юго-западном направлении через микротоннели протяженностью примерно 1,4 км, после чего они выйдут из тоннелей примерно за 400 м в направлении от берега. Для выхода трубопровода на берег было выбрано микротоннелирование в первую очередь в связи с техническими трудностями, связанными с прохождением трубопровода через высокие береговые скалы в месте выхода трубопровода на берег. Из-за крутизны склона и наличия горной породы траншейная прокладка берегового трубопровода на другую сторону прибрежных скал не является целесообразной для реализации. Далее трубопроводы будут проходить в российских территориальных водах и по территории российской исключительной экономической зоны (ИЭЗ) примерно на 225 км в основном в южном и юго-западном направлении к границе ИЭЗ России и Турции (граница Проекта, расположенная вниз по течению). Отсюда морской газопровод «Южный поток» будет

проложен на другую сторону Черного моря через ИЭЗ Турции и Болгарии в направлении к городу Варна в Болгарии до участка берегового примыкания.

Предлагаемая трасса трубопровода была выбрана после проведения широкомасштабного анализа альтернативных вариантов в соответствии с описанием, приведенным в **главе 4 «Анализ альтернативных»**. Возможно, окончательные выверки трассы трубопровода будут дополнительно оптимизированы на этапе разработки рабочей документации; тем не менее, не существует никаких предпосылок к тому, что любые такие изменения приведут к изменениям оценок воздействия, представленных в технических главах 8-21 настоящего отчета ОВОСиСС. Если в трассу трубопровода потребуется внести существенные изменения, которые могут повлиять на результаты ОВОСиСС, в таком случае в разделе 5.11 будет приведено описание управления процессом изменений.

В рамках процесса проектной разработки были определены и внедрены в Проект меры по предотвращению или минимизации долгосрочного воздействия. Они называются «контролем проектирования» и включают в себя физические конструктивные особенности и меры по управлению. Они основаны на положительной мировой практике производства работ в отрасли (GIIP) и предназначены для предотвращения или контроля неблагоприятных воздействий. Конкретные средства контроля проектирования описаны в настоящем описании Проекта. Их роль в контроле воздействий на экологическое и социально-культурное наследие обсуждается далее в **главе 3 «Методика оценки воздействия»**. Если результаты ОВОСиСС свидетельствуют о том, что средств контроля проектирования недостаточно для того, чтобы управлять воздействием на приемлемом уровне, будут определены дальнейшие меры. Эти меры получили название «меры по смягчению», их описание приведено в соответствующих главах и подробно изложено в плане управления окружающей и социальной средой.

5.2 Составляющие части Проекта

Постоянные составляющие части Проекта включают в себя следующие основные элементы:

- четыре подземных береговых стальных трубопровода диаметром 32 дюйма (813 миллиметров (мм)) длиной примерно 100 метров (м) от места состыковки с расширением единой системы газоснабжения к сооружениям на участке берегового примыкания;
- четыре подземных береговых стальных трубопровода диаметром 32 дюйма (813 мм) длиной примерно 2,4 км от сооружений на участке берегового примыкания до шахтных входов в микротоннель;
- четыре микротоннеля диаметром 2,5 м длиной 1,4 км, каждый из которых вмещает один 32-дюймовый (813 мм) стальной трубопровод от шахтных входов в микротоннель к приемному котловану морского микротоннеля;
- четыре подводных стальных трубопровода диаметром 32 дюйма (813 мм), длиной примерно 225 км, от приемного котлована микротоннеля до границы российской и турецкой ИЭЗ;

- огороженные забором сооружения на участке берегового примыкания (площадь около 4,85 гектаров (га)), которые в первую очередь будут включать в себя:
 - метрологическое оборудование;
 - четыре узла приема устройства для очистки и инспекции газопроводов (PIG) (по одному на трубопровод);
 - восемь клапанов аварийного останова (ESD) (по два на трубопровод);
 - восемь стопорных клапанов (по два на каждый трубопровод);
 - другие клапанные системы, в том числе шаровые линейные клапаны и клапаны-регуляторы температуры (TCV);
 - система нагрева газа;
 - четыре стальных трубопровода диаметром 24 дюйма (610 мм), каждый длиной примерно 106 м;
 - контейнеры заводского изготовления для использования в качестве служебных помещений, складских помещений, санузлов, а также для размещения электроизмерительного оборудования (E&I);
 - продувочная свеча высотой 21 м и связанный с ней газопровод;
 - изолирующие вставки;
 - два подземных силовых кабеля на 10 киловольт (кВ), подключенных к ГКС «Русская»;
 - два подземных оптоволоконных кабеля связи, подключенных к ГКС «Русская»; и
 - система ливнесброса.
- территория полувыемок на косогоре (площадь примерно 4,83 га) вокруг сооружений на участке берегового примыкания;
- подъездная дорога и место стоянки автомобилей;
- система катодной защиты, в том числе береговое анодное поле;
- постоянный технический коридор (ТК (RoW)) шириной около 95 м над канальными береговыми трубопроводами участка берегового примыкания;
- охранные зоны, которые простираются на 410 м от самых отдаленных трубопроводов участка берегового примыкания и сооружений на участке берегового примыкания для защиты системы водоснабжения и канализации и инфраструктуры; и
- охранный радиусом 0,5 км (с каждой стороны от осевой линии крайних трубопроводов, за исключением участка российского континентального склона, где трубопроводы разделены на две группы по два), простирающаяся от морского дна до поверхности моря и от приемных котлованов микротоннеля до границы российской и турецкой ИЭЗ.

Более подробная информация о постоянных составляющих частях Проекта представлена в разделах 5.2.4 и 5.2.5, а информация об охранных зонах безопасности этапа эксплуатации представлена в разделах 5.6.6 и 5.6.7. Информация о временных объектах, требующихся для строительства постоянных составляющих частей Проекта, представлена в разделе 5.3.4.1.

5.2.1 Зона реализации Проекта

Зона реализации Проекта (получившая определение в разделе 1.2.1 и проиллюстрированная на рисунке 1.5) подразделяется на следующие участки: участок берегового примыкания, прибрежный участок и морской участок, в первую очередь связанные с различными строительными работами, которые выполняются на каждом участке. Зоны реализации Проекта на участке берегового примыкания, прибрежном участке и морском участке показаны на рисунках 5.1 и 5.2 соответственно, а их описание приведено ниже. Следует обратить внимание, что участки зоны реализации Проекта связаны со строительными работами и не несут экологического значения.

5.2.1.1 Участок берегового примыкания

Длина участка берегового примыкания зоны реализации Проекта, в том числе сооружений на участке берегового примыкания, составляет примерно 4 км. В пределах этого участка трубопроводы будут заглублены на первом 100-метровом отрезке выше по потоку от сооружений на участке берегового примыкания и на 2,4 км ниже по потоку от сооружений на участке берегового примыкания с помощью технологий строительства траншейным методом. По соображениям безопасности минимальная толщина почвенного покрова над подземными трубопроводами участка берегового примыкания составит 1,5 м. На протяжении остальных 1,4 км каждый трубопровод будет уложен в микротоннель, который будет заканчиваться примерно за 400 м от побережья на глубине моря около 23 м. Постоянные береговые сооружения на участке берегового примыкания (шириной примерно 142 м) также входят в территорию участка берегового примыкания.

Территория участка берегового примыкания в основном определяется охранной зоной с максимальной эксплуатационной безопасностью шириной 410 м вокруг трубопровода и сооружений на участке берегового примыкания. В то время как в целом эта территория, возможно, не будет испытывать физических воздействий, в пределах охранной зоны будут введены определенные ограничения будущего землепользования и разработки. На этой территории будет проложен постоянный 95-метровый рабочий технический коридор (ТК) над трубопроводами. За пределами эксплуатационных охранных зон безопасности участок берегового примыкания зоны реализации Проекта также включает временную подъездную дорогу для целей строительства, объездную дорогу, которая будет построена для постоянного пользования, но будет использоваться для нужд Проекта только во время этапа строительства, и возможную временную перегрузочную площадку (по требованию подрядчика). Временная дорога будет соединять площадку строительства микротоннеля с постоянной подъездной дорогой, которую в настоящее время строит ООО «Газпром Инвест» в рамках расширения единой системы газоснабжения. Объездная дорога будет связывать дорогу общего пользования Варваровка – Гай-Кодзор с постоянной подъездной дорогой ООО «Газпром Инвест», чтобы проложить подъездную дорогу к площадке строительства постоянных сооружений. Для получения дополнительной информации о постоянных и временных подъездных дорогах, требуемых для реализации Проекта, смотрите раздел 5.3.3 и рис. 5.8.

5.2.1.2 Прибрежный участок

Прибрежный участок зоны реализации Проекта начинается в месте выхода микротоннеля, которое расположено примерно в 400 метрах от побережья на глубине моря около 23 м и простирается примерно на 425 м до глубины моря 30 м, на которой будет выполнено надводное соединение двух плетей трубопровода после выполнения пуско-наладочных работ с трубопроводами участка берегового примыкания и прибрежного участка. От места выхода микротоннеля трубопроводы будут заглублены в траншеях на глубину около 2,5 - 3 м на расстоянии примерно 170 м. Отсюда до самого края прибрежного участка (30 м глубины моря) трубопроводы будут покрыты бетонным слоем и уложены прямо на морское дно. Бетонное покрытие служит для обеспечения защиты от действий третьих лиц и обеспечения устойчивости к воздействию морских течений. Перед доставкой трубопроводов компании South Stream Transport на них предварительно наносится покрытие.

5.2.1.3 Морской участок

Морской участок зоны реализации Проекта простирается от края прибрежного участка на 30 м глубине моря (где будет выполнено надводное соединение двух плетей трубопровода) к границе российской ИЭЗ и турецкой ИЭЗ в Черном море, проходит примерно через 225 км российских вод, из которых 50 км находятся в пределах российских территориальных вод, а 175 км находятся в российской ИЭЗ. На морском участке трубопроводы будут укладываться прямо на морское дно. На морском участке трубопроводы будут покрываться бетонным слоем до глубины моря около 88 м.

5.2.2 Смежные объекты

В соответствии с описанием, приведенным в **главе 1 «Введение»**, Проект будет учитывать другие объекты, которые не находятся под непосредственным управлением компании South Stream Transport и обычно расположены за пределами зоны реализации Проекта. В соответствии с определением общих подходов ОЭСР¹ для смежных объектов, к которым относятся *«объекты, которые не являются составной частью Проекта, но которые не были бы построены или расширены, если бы Проект не существовал, и от которых зависит осуществимость Проекта; такие объекты могут финансироваться, находиться в собственности, контролироваться, строиться и эксплуатироваться покупателем и (или) спонсором Проекта, или вне рамок Проекта»* (см. п. 5.1). Смежные сооружения по этому Проекту соответствуют этому определению, к ним относятся:

- газокompрессорная станция (ГКС) «Русская», которая расположена сразу же вверх по потоку от территории Проекта в России, который разрабатывается и контролируется ООО «Газпром Инвест»; и
- специально предназначенные существующие карьеры для использования в качестве источников снабжения материалами/ нерудными строительными материалами в

¹ Общие подходы ОЭСР представляют собой первичные стандарты в сфере охраны экологии и общественных интересов, применимые к Проекту. Более подробная информация содержится в **главе 2 «Основы политики и нормативно-правовая база»**.

случаях, когда эти существующие карьеры потребуют существенного расширения исключительно в целях поставок по Проекту.

В настоящее время в Болгарии работают порты, которые в рамках Проекта будут модернизированы для обеспечения возможности их использования в качестве складских терминалов для Проекта. Более подробное описание использования складских терминалов приведено в разделе 5.3.2.1.

5.2.3 Газокомпрессорная станция «Русская»

В соответствии с описанием, приведенным в **главе 1 «Введение»**, сооружения на участке берегового примыкания будут подключены к ГКС «Русская» по четырем береговым трубопроводам длиной 3,2 км каждый (рисунок 5.1). Четыре соединительных трубопровода длиной 3,2 км и ГКС «Русская» не являются частью Проекта. Они будут спроектированы и смонтированы в рамках отдельного Проекта, известного под названием «Расширение единой системы газоснабжения», который будет построен ООО «Газпром Инвест». Тем не менее, ГКС обеспечивает необходимое давление для прокачки газа по трубопроводам Проекта на другую сторону Черного моря, и поэтому она считается смежным объектом. Основные элементы ГКС «Русская» и ее строительства и эксплуатации кратко сформулированы в настоящем разделе. Более подробное описание ГКС приведено в Приложении 20.1.

В соответствии с проведенной на ГКС «Русская» оценкой воздействия на окружающую среду (ОВОС) (см. п. 5.2) ГКС включает в себя примерно 50 га постоянного землеотвода под объекты ГКС, и состоит из следующих основных элементов:

- приемные трубопроводы и узел приема газа, которые будут соединять магистральный газопровод с установкой комплексной подготовки газа;
- установка комплексной подготовки газа, в которой газ будет обрабатываться путем удаления таких загрязняющих частиц, как механические примеси, вода и углеводородный конденсат;
- компрессорная станция, которая будет состоять из газоперекачивающих агрегатов (ГПА (GPU)) с индивидуальными установками воздушного охлаждения газа;
- узел учета дебита газа, в котором будет измеряться дебит товарного газа и определяться химический состав транспортированного газа;
- такие вспомогательные объекты и оборудование, как подъездные дороги, узел переработки газа для внутренних потребностей в энергопитании, электрические подстанции, котельный агрегат для подачи тепла, установки для очистки и подачи воды, установки для сбора и очистки сточных вод; и
- материально-технический склад (МТС (MED)) для хранения техники и материалов. МТС будет включать в себя входную зону с раздевалками, отапливаемым складом, охлаждаемым складом, открытой складской площадкой, автоматической дизельной электростанцией, резервуаром для хранения дизельного топлива и местными установками для очистки ливневой воды.

5.2.3.1 Узел приема газа

Узел приема газа будет соединять ГКС «Русская» с газопроводом на входе. Пункт управления будет обеспечивать безопасную работу узла приема газа и трубопроводов ГКС, защищая их от колебаний давления.

5.2.3.2 Установка комплексной подготовки газа

Установка комплексной подготовки газа будет удалять механические примеси, воду и углеводородный конденсат для предотвращения загрязнения и эрозии оборудования и трубопроводов ГКС. Продукты переработки будут транспортироваться для повторного использования/утилизации на промышленных объектах, имеющих соответствующую лицензию.

5.2.3.3 Газокомпрессорная станция

Газокомпрессорная станция будет включать в себя газоперекачивающие агрегаты (ГПА) единичной мощностью 32 мегаватт (МВт) каждая, оборудованные турбокомпрессорами максимального давления (см. п. 5.2). Во время первого этапа станция будет состоять из семи ГПА. Во время второго этапа она будет расширена и будет состоять из 14 ГПА, благодаря чему максимальная общая мощность возрастет до 448 МВт, а максимальная производительность обработки возрастет до 63 миллиардов м³ в год (см. п. 5.3). Компрессия газа на ГКС будет осуществляться круглосуточно и без выходных. Описание графика этих двух этапов кратко сформулировано в разделе 5.2.3.8.

5.2.3.4 Подъездные дороги

ООО «Газпром Инвест» построит постоянную подъездную дорогу от площадки ГКС «Русская». Было решено, что эта подъездная дорога будет иметь постоянную ширину примерно 25 м (включая обочины) и будет покрыта твердым покрытием. Ширина строительного коридора для дороги будет составлять примерно 41 м. Будут построены временные подъездные дороги к площадке строительства и месту размещения площадки, причем для дорожного покрытия временной дороги будут использоваться сборные железобетонные плиты (см. п. 5.2).

5.2.3.5 Источник питания

Основным источником питания ГКС «Русская» будет служить генераторная станция на природном газе, состоящая из семи газовых турбин мощностью 1,5 МВт каждая (пять эксплуатируемых, одна резервная и одна ремонтная). В качестве резервного источника питания на случай прекращения подачи энергии будет использоваться аварийная автоматическая дизельная электростанция (см. п. 5.2).

5.2.3.6 Потребность в воде и водоснабжение

Строительство

Во время строительства для производственных и проектно-конструкторских нужд потребуется 7 м³ воды в сутки (см. п. 5.2). Вода будет поставляться из существующих

систем водоснабжения близлежащих населенных пунктов и будет храниться в автоцистерне.

Пуско-наладочные работы

По оценкам суммарная потребность в воде для проведения гидравлических испытаний составляет 3000 м³ (см. п. 5.2). Для накопления такого объема воды возле площадки ГКС «Русская» будет сооружен временный резервуар отстаивания с изоляцией от земли. Вода на стройплощадку будет доставляться в автоцистернах из имеющихся в ближайших населенных пунктах источников водоснабжения (см. п. 5.2).

Эксплуатация

Предполагается, что суточный расход воды во время работы ГКС «Русская», необходимый для использования на самой ГКС, для бытовых и питьевых нужд, а также для полива территории, будет составлять 152 м³ (см. п. 5.2). В основных технологических процессах на ГКС вода использоваться не будет.

5.2.3.7 Места хранения отходов и сооружения для утилизации отходов

В соответствии с ОВОС ГКС «Русская» (см. п. 5.2) перед началом строительства и эксплуатации ГКС «Русская» с лицензированными организациями будут подписаны контракты на рециркуляцию, утилизацию и переработку отходов.

Строительство

Строительные отходы будут включать в себя твердые бытовые отходы и мусор, растительный покров и избытки минерального грунта, обрубки и обрезки, и будут перевозиться на заранее утвержденные площадки. Прогнозируемое общее количество строительных отходов составляет примерно 502 484,5 тонн (см. п. 5.2).

Эксплуатация

Все промышленные и бытовые отходы, генерируемые во время работы ГКС, будут сжигаться на площадке станции или перевозиться на производственные объекты, обладающие соответствующими лицензиями. По прогнозам общее количество отходов, которые будут образовываться на этой площадке, составит около 164,6 тонн (см. п. 5.2).

5.2.3.8 Этап строительства

Ориентировочный график строительных работ

По оценкам, основной период строительства этапа 1 ГКС «Русская» продлится 34 месяца с начала 2013 года примерно до октября 2015 года. Второй этап строительства предположительно продлится 34 месяца и завершится в 2018 году (см. п. 5.2).

Строительные работы

Строительные материалы

Во время подготовительного периода грунт из карьера будет перевозиться на площадку грузовиками и использоваться для установки временных платформ и прокладки временных дорог, а также для содержания дорог, используемых во время этапа строительства, в исправном состоянии (см. п. 5.2). Все промышленное оборудование, трубы, грунт, строительный груз, и вспомогательный рабочий персонал будут перевезены на площадку с помощью транспортных средств.

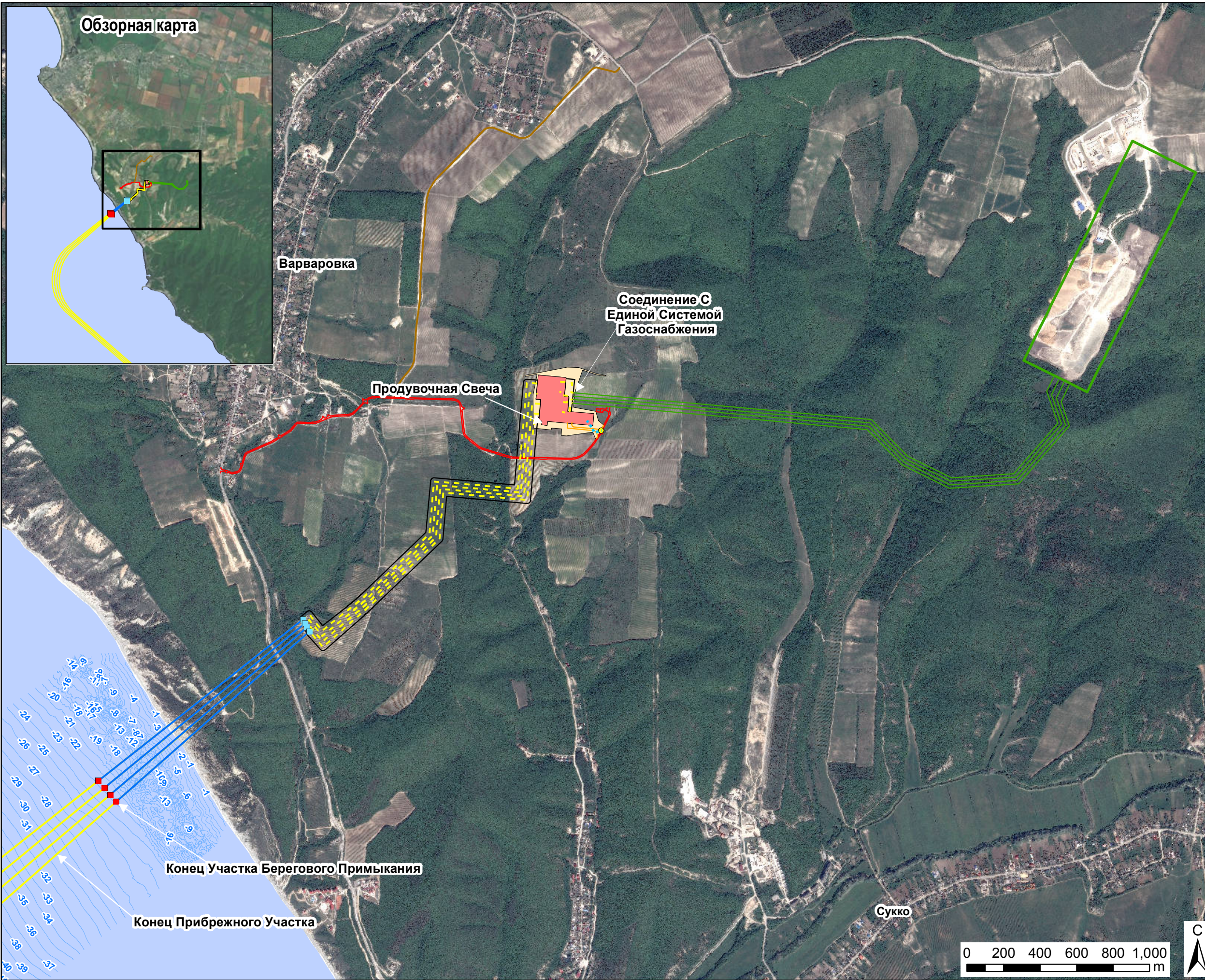
5.2.3.9 Пуско-наладочные работы, сдача в эксплуатацию и эксплуатация

Этап пуско-наладочных работ будет включать в себя испытания трубопроводов на прочность и проверку на утечки с использованием гидравлического метода.

Технологический сброс газа будет осуществляться во время этапа сдачи в эксплуатацию.

В период эксплуатации газ будет транспортироваться через ГКС «Русская» с соблюдением следующей последовательности: поставка, переработка, компрессия, охлаждение и замер. Основной упор эксплуатационных процедур делается на контроле и управлении объектами ГКС.

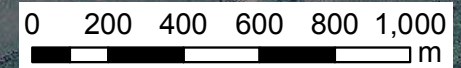
Plot Date: 06 Jun 2014
 File Name: I:\9004 - Information Systems\46369082_South_Stream\MKDs\Report Maps - Russia\Russian ESA v2\Chapter 5 Project Description\Translated\Figure 5-1 Landfall and Nearshore Sections Pipeline Route_T translated.mxd

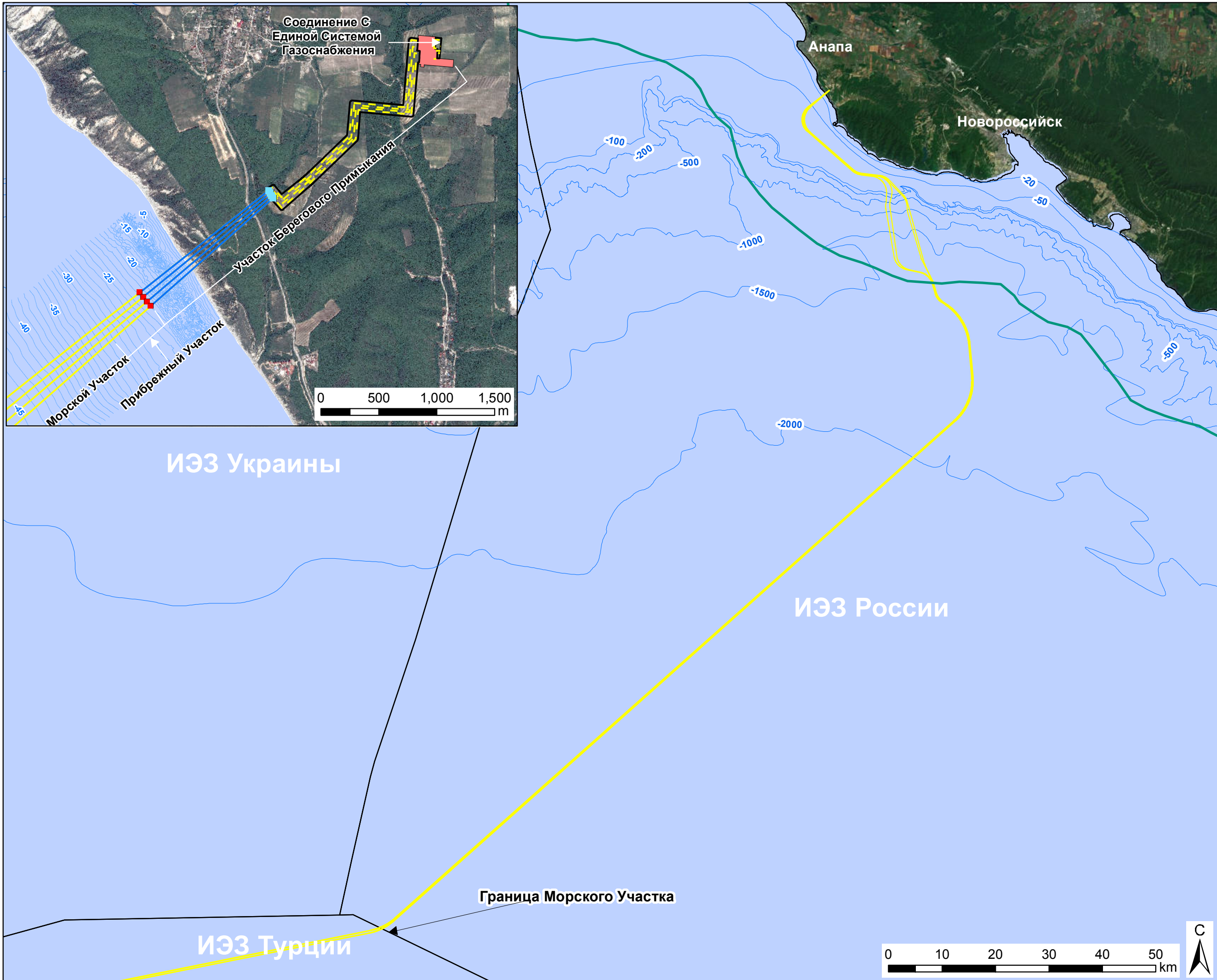
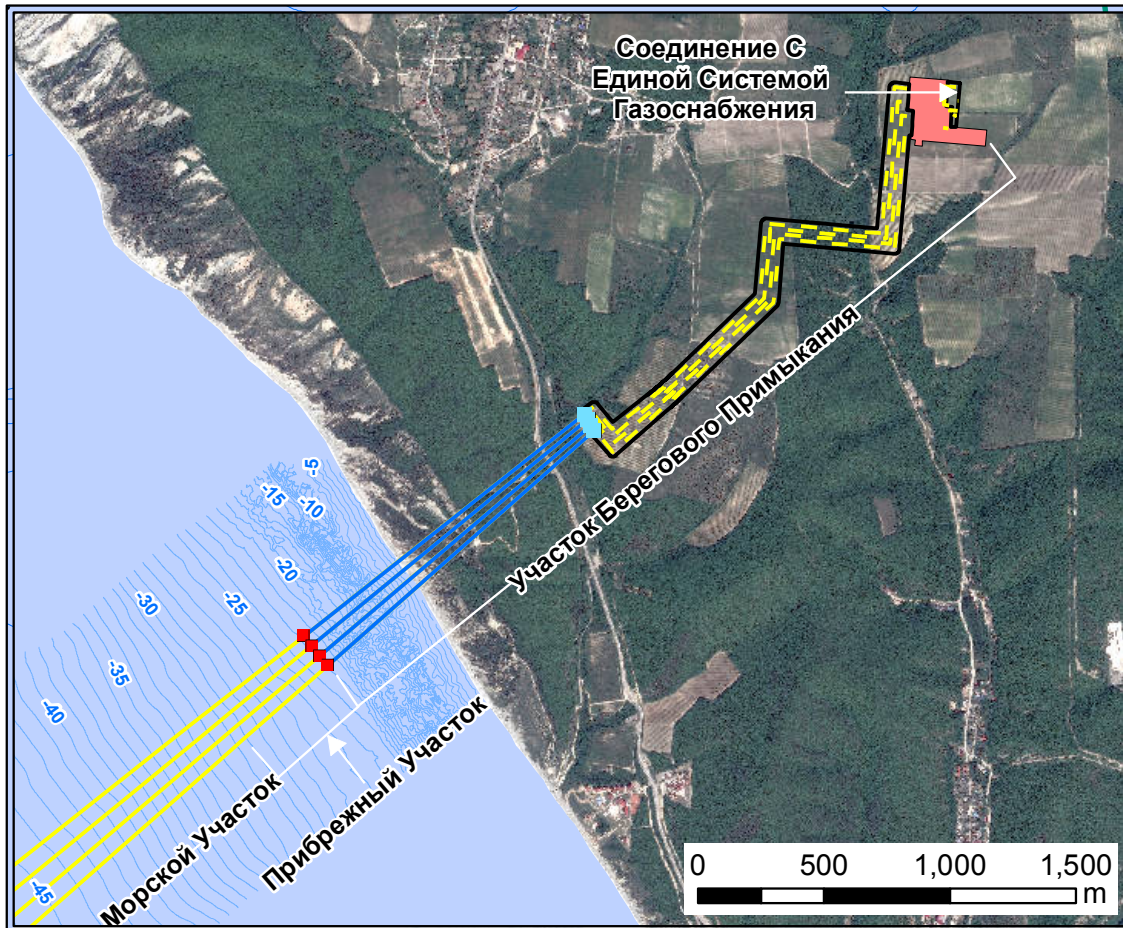


- Обозначения**
- Морской газопровод "Южный поток" - российский участок**
- Проектируемые Линии Газопровода пУчастка Берегового Примыкания
 - Участок Берегового Примыкания
 - Анодное заземляющее основание трубопровода для катодной защиты (ориентировочно)
 - Проектируемые Микротоннели
 - Проектируемые Морские Трубопроводы
 - Приемный Котлован Микротоннеля
 - Котлован Выхода Из Микротоннеля
 - Землеотвод
 - Земляные Работы По Возведению насыпи Из Грунта Выемок
 - Анодное Заземляющее Соединение Основания Трубопровода К Объектам Берегового Примыкания (Ориентировочно)
 - Постоянная Подъездная Дорога, Которая Будет Построена SSTTBV
 - Дорога в объезд Варваровки (используется для целей Проекта только в период строительства)
- Единая Система Газоснабжения (ЕСГС)**
- Трубопроводы Единой Системы Газоснабжения
 - Компрессорная Станция "Русская"
 - Постоянная Подъездная Дорога, Которая Будет Построена Газпром Инвест
 - Изобаты

Коническая равноугольная проекция Ламберта

Детали Исправлений			
Цель Выпуска	Для Информации		
Заказчик			
Название Проекта	МОРСКОЙ УЧАСТОК ГАЗОПРОВОДА "ЮЖНЫЙ ПОТОК"		
Название Чертежа	ТРАССА ГАЗОПРОВОДА ЧЕРЕЗ ПРИБРЕЖНЫЙ УЧАСТОК И УЧАСТОК БЕРЕГОВОГО ПРИМЫКАНИЯ		
Чертеж Выполнил	Проверено	Утверждено	Дата
DH	RW	MW	06 Jun 2014
Внутренний № Проекта URS	Масштаб А3		
46369082	1:20,000		
<small> Этот документ подготовлен в соответствии с объемом работ, оговоренным в Договоре URS с Клиентом и регламентируется условиями этого Договора. URS не несет никакой ответственности за любое использование этого документа, за исключением использования Клиентом, и только для целей, для которых этот документ был подготовлен и предоставлен. Используются только размеры, представленные в письменном виде. Компания © URS Infrastructure & Environment UK Limited </small>			
<small> URS Infrastructure & Environment UK Limited South House Alton Park, Basingstoke Hampshire, RG21 7PP Telephone (01256) 310200 Fax (01256) 310201 www.ursglobal.com </small>			
			<small>Истор. Чертежа</small> Рисунк 5.1





- Обозначения
- Морской газопровод "Южный поток" - российский участок**
- Проектируемые Линии Газопровода Участка Берегового Примыкания
 - Участок Берегового Примыкания
 - Проектируемые Микротоннели
 - Проектируемые Морские Трубопроводы
 - ▭ Землеотвод
 - Приемный Котлован Микротоннеля
 - Котлован Выхода Из Микротоннеля
 - Граница Российских Территориальных Вод
 - ▭ Граница исключительных экономических зон
 - Изобаты

Коническая равноугольная проекция Ламберта

Детали Исправлений

Цель Выпуска
Для Информации

Заказчик
South Stream
Offshore Pipeline ENERGISING EUROPE

Название Проекта
МОРСКОЙ УЧАСТОК ГАЗОПРОВОДА "ЮЖНЫЙ ПОТОК"

Название Чертежа
ТРАССА МОРСКОГО УЧАСТКА ГАЗОПРОВОДА

Чертеж Выполнил DH	Проверено RW	Утверждено MW	Дата 06 Jun 2014
Внутренний № Проекта URS 46369082		Масштаб А3 1:650,000	

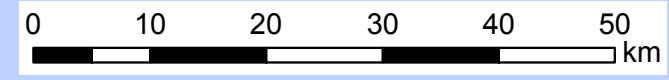
Этот документ подготовлен в соответствии с объемом работ, отраженным в Договоре URS с Клиентом и регламентируется условиями этого Договора. URS не несет никакой ответственности за любое использование этого документа, за исключением использования Клиентом, и только для целей, для которых этот документ был подготовлен и предоставлен. Используются только размеры, представленные в письменном виде. Компания © URS Infrastructure & Environment UK Limited

URS Infrastructure & Environment UK Limited
Scott House
Alencon Link, Basingstoke
Hampshire, RG21 7PP
Телефон (01256) 310200
Факс (01256) 310201
www.ursglobal.com



Номер Чертежа
Рисунок 5.2

Plot Date: 06 Jun 2014
File Name: I:\5004 - Information Systems\46369082_South_Stream\MXDs\Report Maps - Russia\Russian ES IA v2\Chapter 6 Project Description\Translated\Figure 5-2 Offshore Section Pipeline Route_Translated.mxd



5.2.4 Направление трасс трубопроводов, расстояние между ними и охранные зоны на этапе эксплуатации

В целом, четыре трубопровода будут проложены параллельно друг другу таким образом, чтобы минимизировать общую длину трубопроводов и протяженность берегового ТК и морской охранной зоны. Тем не менее, детальное инженерное проектирование может потребовать внедрения в конструкцию определенных конечных отклонений. Прогнозируется, что в случае необходимости внесения каких-либо изменений они будут незначительными, и нет оснований предполагать, что они повлияют на результаты этого отчета ОВОСиСС. Если в трассу трубопровода потребуется внести существенные изменения, которые могут повлиять на результаты отчета ОВОСиСС, начнется управление процессом изменений, описание которого приведено в разделе 5.11.

На участке берегового примыкания зоны реализации Проекта расстояние между трубопроводами в открытых траншеях составляет примерно 19 м. Тем не менее, расстояние между трубопроводами, помещенными в микротоннели, увеличивается с 26 метров у шахтных входов до примерно 50 метров в приемных котлованах, расположенных примерно в 400 м от побережья. На всей территории прибрежного участка и морского участка расстояние между трубопроводами будет варьироваться в диапазоне от 50 до 4300 м (в месте, где трубопроводы расходятся вниз по двум каньонам на континентальном склоне) при измерении от осевых линий трубопроводов, хотя в большинстве случаев они расположены на расстоянии примерно 100 м друг от друга.

Охранные зоны и постоянный землеотвод на этапе эксплуатации нужны для обеспечения безопасности трубопроводов участка берегового примыкания. Постоянный ТК будет иметь ширину около 95 м (по 19 м с каждой стороны от осевой линии двух внешних трубопроводов и 19 м между осевыми линиями каждого трубопровода). Кроме постоянного ТК также будут предусмотрены три охранные зоны безопасности для защиты системы водоснабжения и канализации и инфраструктуры, которые будут простираются на предельное расстояние 410 м от самых дальних трубопроводов и сооружений на участке берегового примыкания. Дополнительная информация о постоянном землепользовании и береговых охранных зон представлена в разделе 5.6.6.

Во время этапа эксплуатации Проекта над трубопроводами морского участка и прибрежного участка на всей протяженности трубопроводов в пределах российской ИЭЗ (за исключением участка российского континентального склона, где трубопроводы разделены на две группы по два) будет установлена охранный зона, простирающаяся на 0,5 км по обе стороны от самых крайних трубопроводов. Благодаря этому вероятность осуществления операций, которые могут привести к повреждению трубопроводов, будет ограничена. Дополнительная информация о морских охранных зонах представлена в разделе 5.6.7.

5.2.5 Постоянные сооружения на участке берегового примыкания

Сооружения на участке берегового примыкания будут занимать площадь около 4,85 гектаров (га). Площадь полувыемок на косогоре, окружающих сооружения на участке

берегового примыкания, составляет примерно 4,83 га. Местоположение сооружений на участке берегового примыкания показано на рисунке 5.1, а ориентировочная схема расположения оборудования показана на рисунке 5.3 и на рисунке 5.4. На территории сооружений на участке берегового примыкания, как над землей, так и под землей, будут устанавливаться трубы и соответствующее оборудование, как показано на рисунке 5.5.

К главным составляющим сооружений на участке берегового примыкания относится метрологическое оборудование для контроля за операциями в сооружениях на участке берегового примыкания (значения температуры и давления газа и т.п.), узлы приема устройства для очистки и инспекции газопроводов, система электрообогрева, система сброса для освобождения трубопровода, и изготовленные по техническим условиям заказчика готовые контейнеры, которые будут использоваться в различных целях, в том числе в качестве служебных помещений, санузлов и для размещения электроизмерительного оборудования для контроля условий эксплуатации трубопроводов. Окончательное количество и габаритные размеры контейнеров будут подтверждены во время этапа разработки рабочей документации. Тем не менее, не существует никаких предпосылок к тому, что это повлияет на результат оценки воздействия, о которых идет речь в главах 8-21 настоящего отчетаОВОСиСС.

В число сооружений на участке берегового примыкания также входит ряд клапанных систем, в том числе клапаны аварийной остановки, стопорные клапаны, шаровые линейные клапаны, клапаны-регуляторы температуры (KPT (TCV)) и клапаны-регуляторы расхода (KPP (FCV)).

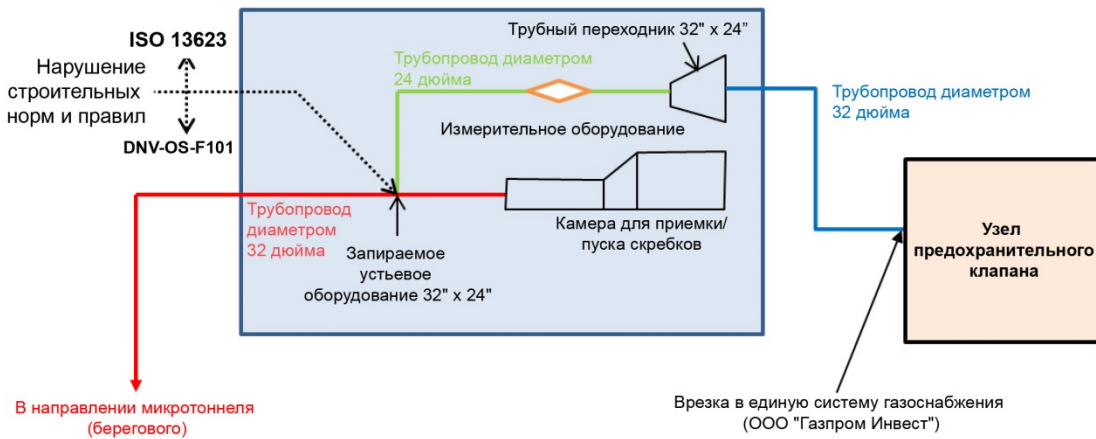
На территории сооружений на участке берегового примыкания каждый 32-дюймовый трубопровод будет проходить через переходную муфту (32 дюйма x 24 дюйма), которая уменьшает диаметр трубопровода до 24 дюймов, и ведет к тройнику с перегородкой 32 дюйма x 24 дюйма (вид Т-образной арматуры для труб) вверх по направлению потока от узлов приема устройства для очистки и инспекции газопроводов. 24-дюймовый трубопровод требуется для подключения метрологического оборудования. От тройника с перегородкой 32-дюймовый трубопровод расходится. В одном направлении трубопровод ведет к узлу приема устройства для очистки и инспекции газопроводов, а в другом направлении трубопровод тянется дальше вниз по направлению потока через сооружения на участке берегового примыкания, как можно видеть на рисунке 5.4. Схематическое изображение этого процесса показано на рисунке 5.3.

К сооружениям на участке берегового примыкания будет подведено питание по подземным кабелям, которые будут проложены от ГКС «Русская» до сооружений на участке берегового примыкания. В сооружениях на участке берегового примыкания также будет установлена система пожарной и газовой сигнализации. Сооружения на участке берегового примыкания будут безмянными, за исключением периодов проведения технического обслуживания, а управление ими будет осуществляться из центрального диспетчерского пункта (ЦДП (CCR)) и резервного пункта управления (РПУ (BUCR)), расположенных в Амстердаме.

Описание основных элементов сооружений на участке берегового примыкания приведено в следующих разделах, а описание постоянных подъездных путей к сооружениям на участке берегового примыкания приведено в разделе 5.3.3. Дополнительная информация

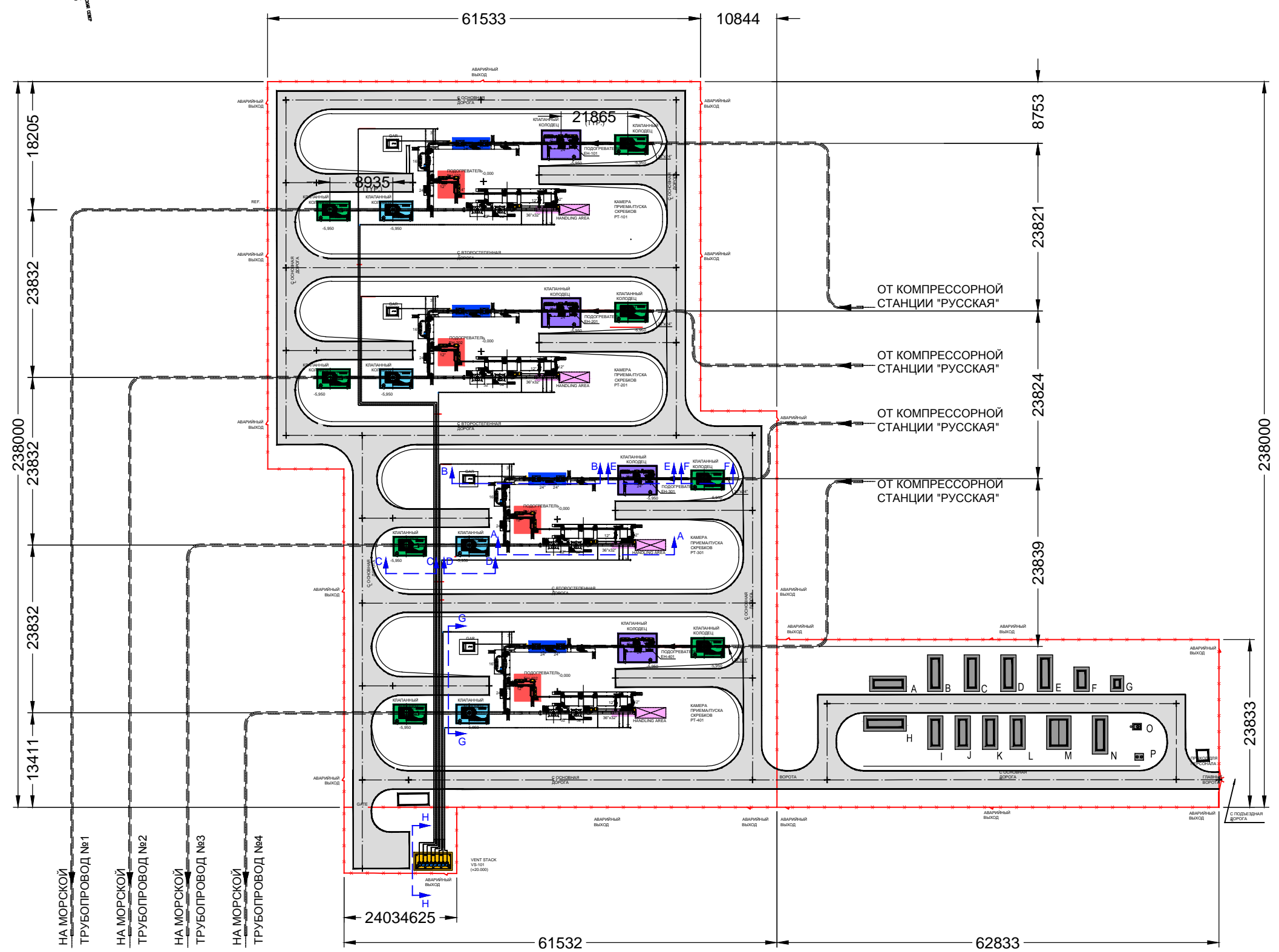
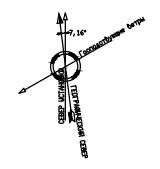
о требованиях к постоянному землеотводу для трубопровода представлена в разделе 5.6.6.

Рисунок 5.3 Проектная классификация 24-дюймовых и 32-дюймовых трубопроводов сооружений на участке берегового примыкания



5.2.5.1 Контрольная аппаратура

Электроизмерительное оборудование, требуемое для контроля за работой морского газопровода «Южный поток», будет размещено в изготовленных на заказ готовых контейнерах, расположенных на территории сооружений на участке берегового примыкания. Контрольная аппаратура будет постоянно замерять состав газа (в том числе точку росы по влаге и точку росы углеводородов), температуру, дебит газа, а также давление перекачиваемого газа. Предполагается, что для размещения необходимого электроизмерительного оборудования может потребоваться примерно пять контейнеров.



RUSSIAN SECTOR OF THE SOUTH STREAM OFFSHORE PIPELINE

- LEGEND:**
- GAR = ГАЗОАНАЛИЗАТОРНАЯ
 - x— ЗАЩИТНОЕ ОГРАЖДЕНИЕ
 - БЕТОННЫЙ КЛАПАННЫЙ КОЛОДЕЦ, СОДЕРЖИТ:
 - АВАРИЙНУЮ ОТСЕКАЮЩУЮ ЗАДВИЖКУ/КЛАПАН
 - ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПОДОГРЕВАТЕЛЬ CASTLINE
 - КЛАПАН-РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ
 - АВАРИЙНУЮ ОТСЕКАЮЩУЮ ЗАДВИЖКУ/КЛАПАН (В БЕТОННОМ КОЛОДЦЕ)
 - СТОПОРНЫЙ КЛАПАН (В БЕТОННОМ КОЛОДЦЕ)
 - ОБХОДНУЮ СИСТЕМУ ГАЗОВОГО ОБОГРЕВА, СОДЕРЖИТ:
 - ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПОДОГРЕВАТЕЛЬ CASTLINE
 - КЛАПАН-РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ
 - МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
 - КАМЕРУ ПРИЕМА ПУСКА СРБЕКОВ (ДОУ - диагностических и очистных устройств)
 - ВЕНТИЛЯЦИОННУЮ ТРУБУ
 - ГОТОВЫЕ КОНТЕЙНЕРЫ И ВАГОНЧИКИ
 - A. АППАРАТНАЯ, В КОТОРОЙ НАХОДИТСЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И КИПЯ ОБОГРЕВА
 - B. АППАРАТНАЯ, В КОТОРОЙ НАХОДИТСЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И КИПЯ, ТРУБОПРОВОД 1
 - C. АППАРАТНАЯ, В КОТОРОЙ НАХОДИТСЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И КИПЯ, ТРУБОПРОВОД 2
 - D. АППАРАТНАЯ, В КОТОРОЙ НАХОДИТСЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И КИПЯ, ТРУБОПРОВОД 3
 - E. АППАРАТНАЯ, В КОТОРОЙ НАХОДИТСЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И КИПЯ, ТРУБОПРОВОД 4
 - F. ПОМЕЩЕНИЕ УЗЛА УЧЕТА ГАЗА
 - G. КОНТЕЙНЕР СР
 - H. ПОМЕЩЕНИЕ МЕСТНОГО ДИСПЕТЧЕРСКОГО ПУНКТА
 - I. ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СОВЕЩАНИЙ/СЛУЖЕБНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ
 - J. ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СОВЕЩАНИЙ/СЛУЖЕБНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ
 - K. ДИСПЕТЧЕРСКИЙ ПУНКТО ОПЕРАТОРОВ
 - L. ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗАПАСНЫХ ДЕТАЛЕЙ
 - M. ТРАНСФОРМАТОРЫ
 - N. ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОР
 - O. БАК ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА (9 м3)
 - P. БАК ДЛЯ СЛИВА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА (1 м3)
 - ДОРОГИ

- ПРИМЕЧАНИЯ**
- ВСЕ РАЗМЕРЫ УКАЗАНЫ В мм.
 - ДЛЯ ЗАПОРНЫХ ВЕНТИЛЕЙ И АВАРИЙНЫХ ОТСЕКАЮЩИХ АДВИЖЕК/КЛАПАНОВ ПРЕДУСМОТРЕНЫ КЛАПАННЫЕ КОЛОДЦЫ.
 - ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СООРУЖЕНИЯ ТРУБОПРОВОДА : № 1, № 2, № 3, № 4.

Проект: Конечная равноугольная прокладка Пайпбэга

Детали исправлений	Таблица	Дата	Исполн

Цель выпуска
Для информации



Название проекта
МОРСКОЙ ГАЗОПРОВОД "ЮЖНЫЙ ПОТОК"

Название чертежа
Рис. 5.4 Примерная схема расположения сооружений на участке берегового примыкания

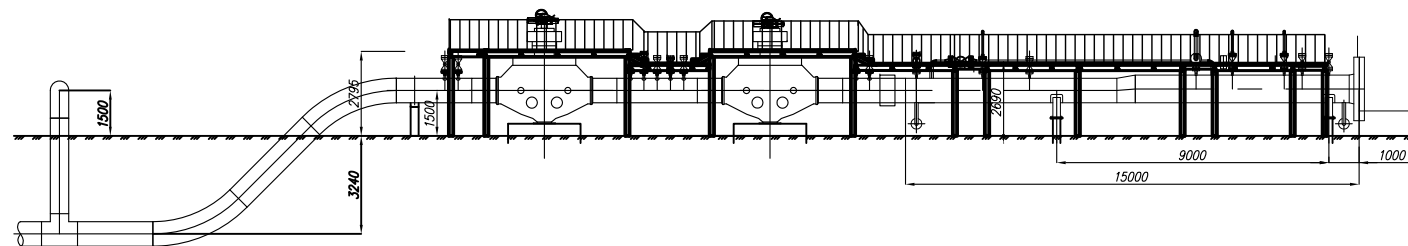
Разработал	Чертил	Проверил	Утвердил	Дата
RW	OAS	MJW		20/11/13

№ внутреннего проекта URS: 46369078
Масштаб для формата А3: 1:1500

Данный документ подготовлен в рамках договоренности компании URS с ее клиентом и регламентируется условиями этой договоренности. Компания URS не несет ответственность за использование этого документа, за исключение использования его клиентом URS, и только в целях, для которых этот документ был подготовлен и предоставлен. Используются только размеры, представленные в письменном виде.

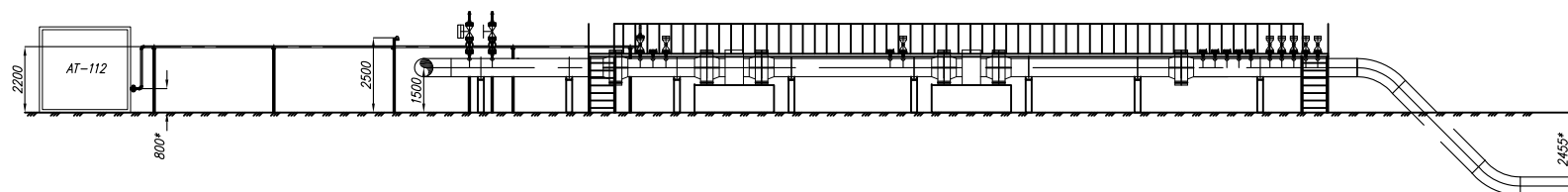
URS Infrastructure & Environment UK Limited
URS House
Home Lane
Bedford MK40 1TS
44 (0) 1234 345641
44 (0) 1234 210268
www.ursglobal.com

1. ВСЕ РАЗМЕРЫ УКАЗАНЫ В мм.
2. ДЛЯ ЗАПОРНЫХ ВЕНТИЛЕЙ И АВАРИЙНЫХ ОТСЕКАЮЩИХ ЗАДВИЖЕК/КЛАПАНОВ ПРЕДУСМОТРЕНЫ КЛАПАННЫЕ КОЛОДЦЫ.



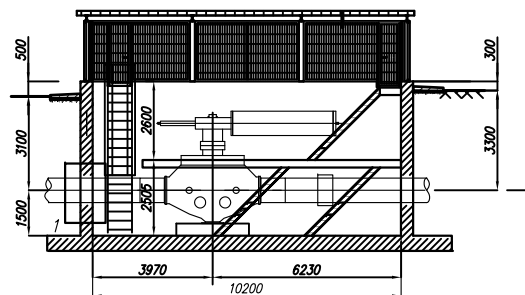
СЕЧЕНИЕ А-А

Масштаб 1:250



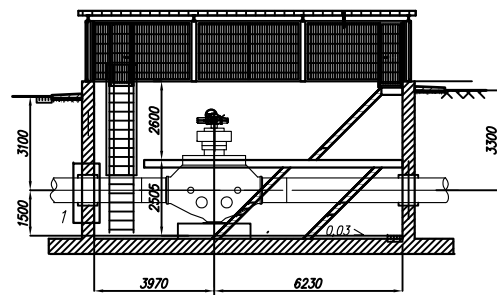
СЕЧЕНИЕ В-В

Масштаб 1:250



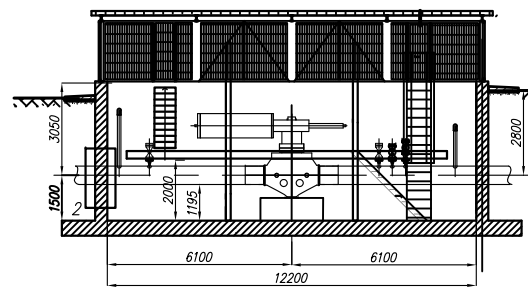
СЕЧЕНИЕ С-С

Масштаб 1:250



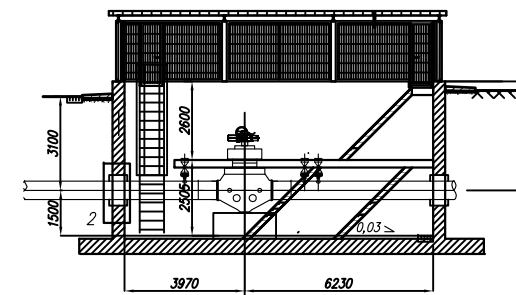
СЕЧЕНИЕ D-D

Масштаб 1:250



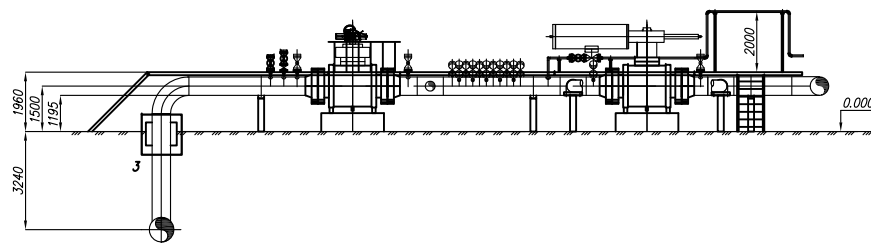
СЕЧЕНИЕ E-E

Масштаб 1:250



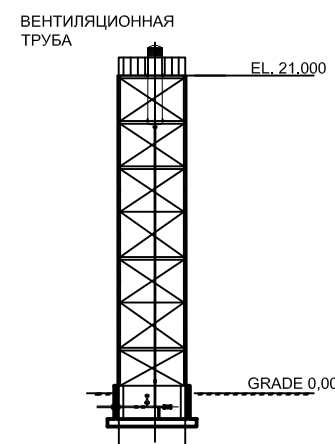
СЕЧЕНИЕ F-F

Масштаб 1:250



СЕЧЕНИЕ G-G

Масштаб 1:250



СЕЧЕНИЕ H-H

Масштаб 1:500

Проеция: Коническая равноугольная проекция Памберга

Детали исправлений

Цель выпуска

Для информации

Заявщик



Название проекта

МОРСКОЙ ГАЗОПРОВОД "ЮЖНЫЙ ПОТОК"

Название чертежа

Ориентировочные отметки высот сооружений на участке берегового примыкания

Разработал

Чертил

Проверил

Утвердил

Дата

№ внутреннего проекта URS

Масштаб для формата А3

As Shown

Данный документ подготовлен в рамках договоренности компании URS с ее клиентом и регламентируется условиями этой договоренности. Компания URS не несет ответственность за использование этого документа, за исключением использования его клиентом URS, и только в целях, для которых этот документ был подготовлен и представлен. Используются только размеры, представленные в рисунке/на виде.

URS Infrastructure & Environment UK Limited

URS House

Home Lane

Bodford MK40 1TS

44 (0) 1234 349641

44 (0) 1234 216288

www.ursglobal.com



Номер чертежа

Рис 5.5

Детали

5.2.5.2 Клапаны аварийного отключения

В соответствии с положительной мировой практикой производства работ в отрасли (GIIP), во всех сооружениях на участке берегового примыкания в России будут применяться местные клапаны аварийного останова, которые будут установлены на каждом трубопроводе. Клапан аварийного отключения представляет собой клапан с обратным ходом под действием пружины с гидравлическим приводом, предназначенный для перекрытия потока опасного вещества (напр., газа) после обнаружения потенциально опасного события или нестандартных условий эксплуатации. Клапаны аварийного отключения позволят оперативно изолировать трубопровод морского участка от сооружений на участке берегового примыкания в случае порыва трубопровода или утечки. Это минимизирует риск возможного причинения ущерба людям, оборудованию и окружающей среде. Клапаны аварийного отключения будут расположены в подземных бетонных колодцах и рассчитаны на срабатывание в случае отказа технологического оборудования или в случае пожара. Местоположения всасывающего клапана и разгрузочного клапана аварийного отключения показаны на рисунке 5.4.

5.2.5.3 Стопорные клапаны

Каждый трубопровод на территории сооружений на участке берегового примыкания будет оборудован стопорными клапанами. Стопорные клапаны позволяют изолировать участок трубопровода для проведения технического обслуживания и ремонта. Стопорные клапаны позволяют осуществлять, но не обеспечивают возможность оперативного управления (открытие/закрытие), как клапаны аварийного останова, которые описаны выше, и которые используются в условиях аварийной ситуации.

5.2.5.4 Сооружения узлов приема устройства для очистки и инспекции газопроводов

Для каждого 32-дюймового трубопровода будет построен двунаправленный узел приема устройства для очистки и инспекции газопроводов. Узлы приема устройства для очистки и инспекции газопроводов используются для помещения устройств в трубопровод с последующим их запуском, приемом, и в конечном итоге извлечением без прерывания потока. Узел приема устройства для очистки и инспекции газопроводов будет использоваться для отправки и получения устройства во время пуско-наладочных испытаний и для получения устройства во время проведения технического обслуживания на этапе эксплуатации. Устройства для очистки и инспекции газопроводов используются для таких операций, как проверка на отсутствие дефектов (калибровка), очистка, осушка и осмотр внутренней части трубопровода.

5.2.5.5 Система нагрева газа

Система нагрева будет использоваться для нагрева газа для поддержания его температуры на уровне выше минимальных технических требований (-10 °C). Эта система нагрева не будет использоваться на постоянной основе и будет необходима только во время пуско-наладочных работ в случае плановой или аварийной остановки оборудования на определенном уровне производительности по газу. По оценкам, работа нагревателей

будет необходимой на протяжении примерно одного-трех дней во время пуско-наладочных работ в зависимости от размера используемого нагревателя и длительности периода остановки оборудования.

5.2.5.6 Система сброса давления

Система сброса давления предназначена для сброса давления газа в трубопроводе на территории сооружений на участке берегового примыкания в атмосферу посредством восьми 3-дюймовых вытяжных свечей в случае запланированной остановки трубопроводов. Каждая из вытяжных свечей будет установлена на одной продувочной свече высотой 21 м. В целях безопасности местоположение конструкции с продувочными свечами выбирается таким образом, чтобы господствующий ветер направлял газ подальше от сооружений на участке берегового примыкания. Следовательно, продувочная свеча будет расположена примерно в 70 метрах от ближайшей системы трубопроводов на территории сооружений на участке берегового примыкания. Поток газа к продувочной свече управляется сбрасывающими клапанами (СК (BDV)). СК представляет собой безаварийный клапан с дистанционным управлением с нисходящей системой трубопроводов, ведущей к местной вытяжной свече. Во время нормального режима эксплуатации продувочная свеча не будет выпускать газ. Сброс давления будет осуществляться только во время проведения планового технического обслуживания или операций остановки, которые могут потребовать сброса газа в атмосферу в пределах определенных зон сооружений на участке берегового примыкания. Продувочная свеча будет оборудована глушителями соответствующей конструкции для уменьшения уровня шума, связанного с процессом сброса давления. Факельное сжигание на выходе продувочной свечи не предусмотрено.

5.2.5.7 Вспомогательные сооружения

Система пожарной и газовой сигнализации

Система обнаружения пожара и утечек газа предназначена для оповещения и защиты персонала и инвентаря от последствий пожара и (или) выброса газа. Система обнаружения пожара и утечек газа представляет собой систему безопасности, которая работает автономно от других систем аварийной защиты. В систему обнаружения пожара и утечек газа в сооружениях на участке берегового примыкания будет входить ряд стратегически размещенных детекторов газа, огня и дыма. Контейнеры, в которых размещается электроизмерительное оборудование, также будут оборудованы системой обнаружения пожара, газа и огня, в зависимости от ситуации.

В аварийном случае сооружения на участке берегового примыкания будут изолированы от морского газопровода и ГКС «Русская» в России и конечного пункта поставки в Болгарии. Требований по аварийному сбросу не существует (т.е. сброс давления не является частью процесса аварийной остановки). Тем не менее, существуют определенные средства обеспечения для ручного сброса давления сооружений на участке берегового примыкания при необходимости.

Техническое обеспечение для персонала по активным противопожарным мероприятиям для противопожарной защиты оборудования на территории сооружений на участке

берегового примыкания, например, системы водного пожаротушения, не предусмотрено, поскольку такие системы не считаются эффективным средством для тушения или даже смягчения последствий газовых пожаров газосодержащего оборудования. Магистральный трубопровод будет проложен под землей во всех возможных случаях, а клапаны аварийного отключения будут установлены в котлованах для сведения к минимуму опасности поражения огнем и взрывом, и, следовательно, снижения вероятности возникновения и распространения пожара.

Контейнеры, в которых размещается электроизмерительное оборудование, будут поставляться с автоматическими системами газового пожаротушения в соответствии с применимыми нормами и стандартами пожарной безопасности. Поскольку в отсеках контейнеров периодически будут работать сотрудники отдела КИП и электрооборудования, должны быть предусмотрены знаки и системы предупреждения, чтобы гарантировать, что сотрудники не войдут или не будут заблокированы в отсеках в момент активации системы при обнаружении пожара. Система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВКВ) в контейнерах будет оборудована противопожарными клапанами, которые должны быть перекрыты до активации системы пожаротушения. Это будет гарантировать эффективность системы пожаротушения и предотвратит миграцию инертного газа в другие зоны.

Во время проведения мероприятий по сбросу давления (например, во время процесса остановки для проведения ремонта и обслуживания) существует риск возможного воспламенения газового облака на продувочной свече. В этом случае подача газа к продувочной свече будет перекрыта.

Системы безопасности

Периметр сооружений на участке берегового примыкания будет защищен с помощью ограждения из проволочной сетки. На сооружениях на участке берегового примыкания также будет установлена система обнаружения несанкционированного проникновения с системой скрытого видеонаблюдения (ССТV) и системой обнаружения присутствия объектов. Система скрытого видеонаблюдения и система обнаружения присутствия объектов будут контролироваться из ЦДП. ЦДП также будут иметь постоянный и надежный канал связи с оперативным персоналом, расположенным в ГКС «Русская» (которая эксплуатируется ООО «Газпром Инвест»), который в случае необходимости будет предупрежден об инциденте.

В настоящее время специалисты компании South Stream Transport разрабатывают план по обеспечению безопасности, являющийся частью комплексной системы управления техники безопасности, охраны здоровья и окружающей среды (ТБОЗОС-КСУ). План по обеспечению безопасности будет определять подробные меры по управлению и безопасности, которые должны быть использованы в целях Проекта. Дополнительная информация о планах управления, которые будут подготовлены для целей Проекта, представлена в **главе 22 «Управление деятельностью по охране окружающей среды и социальной сферы»**.

5.2.5.8 Вспомогательные системы

Электропитание

Во время эксплуатации сооружения на участке берегового примыкания будут обеспечены электроэнергией мощностью 400 кВт, подаваемой по двум подземным кабелям на 10 кВ, которые будут проложены от ГКС «Русская» до сооружений на участке берегового примыкания. На территории сооружений на участке берегового примыкания будут установлены трансформаторы для регулирования электроснабжения, требуемого для эксплуатации систем и оборудования.

Кроме того, для сооружений на участке берегового примыкания предусмотрено аварийное электропитание для поддержки критически важных электрических систем в случае потери электроснабжения от стандартных источников питания. Электропитание будет поставляться от генератора аварийного электропитания и аккумуляторных батарей (источника бесперебойного питания). Генератор аварийного питания представляет собой дизель-генератор со встроенным баком для дизельного топлива, рассчитанным на обеспечение аварийного питания на протяжении нескольких дней.

Аварийное питание обеспечивается таким образом, чтобы критически важные системы безопасности могли функционировать и сохранять безопасные условия в случае потери электроснабжения от стандартных источников питания. Эти системы в основном связаны с системой управления и контроля, системой аварийного выключения, системой обнаружения пожара и утечек газа и системой связи.

Вода

Потребность в технологической воде в сооружениях на участке берегового примыкания отсутствует, и, следовательно, водопроводные краны технической воды к сети подключаться не будут. Питьевая вода для внутреннего потребления будет поставляться с помощью диспенсера для питьевой воды или в бутылках, которые будут завозиться тогда, когда персонал будет в этом нуждаться. Вода для пожаротушения не требуется.

Сточные воды

Для сооружений на участке берегового примыкания подключение к канализации не требуется, поскольку будут использоваться химические туалеты. Для опорожнения туалетов с утилизацией за пределами площадки, а также для технического обслуживания уборных с химической стерилизацией фекалий без промывки водой будет привлечена по договору собственная служба. Единственной водой, которая будет собираться во время этапа эксплуатации, будет вода дождевых стоков из мест парковки.

Стоки воды будут перенаправлены через специально сконструированные наклонные поверхности и систему водоотводных каналов, которые будут тянуться в направлении юго-восточного угла сооружений на участке берегового примыкания. Собираемая вода будет фильтроваться песколовушками и проходить через сепаратор для отделения воды от нефти перед сбросом в близлежащий проток — Графову щель, который является притоком реки Сукко.

Системы и оборудование, работающие на жидком топливе или химических веществах, например, резервный аварийный дизель-генератор, будут обеспечены водонепроницаемой обваловкой для локализации любых утечек/проливов, т.к. она является неотъемлемой частью их конструкции. Любая сточная вода из этих зон перед сбросом будет проходить через сепаратор для отделения воды от нефти.

Любые жидкие отходы, возникающие в результате проведения технического обслуживания и ремонта в процессе эксплуатации (напр., очистка трубопроводов скребками) будут собираться на месте в резервуарах и вывозиться с объекта мусоровозом компании, имеющей необходимую лицензию, на соответствующее мероприятия по переработке отходов в соответствии с текущими нормативами по удалению и обезвреживанию отходов.

Отходы

При нормальных рабочих условиях никаких отходов в сооружениях на участке берегового примыкания производиться не будет, поскольку сооружения на участке берегового примыкания будут работать в автоматическом режиме без присутствия персонала. Во время проведения технического обслуживания (например, во время очистки трубопроводов скребками) будут образованы небольшие объемы отходов. Они будут собираться и вывозиться за пределы площадки и впоследствии утилизироваться на предприятии по переработке отходов, обладающем соответствующей лицензией, в соответствии с текущими нормативами по удалению и обезвреживанию отходов. Описание потенциальных отходов, образующихся во время этапа эксплуатации, приведено в **главе 18 «Утилизация отходов»**.

5.2.5.9 Система связи

Сооружения на участке берегового примыкания будут оборудованы системой связи (СС (TCS)). СС будет рассчитана на эксплуатацию в нормальных условиях с минимально необходимым вмешательством оператора. Поскольку расстояние между сооружениями на участке берегового примыкания в Болгарии и сооружениями на участке берегового примыкания в России превышает 900 км, а местоположение ЦДП и РПУ в Амстердаме также расположено на очень большом расстоянии от сооружений на участке берегового примыкания, выделенная телекоммуникационная сетевая инфраструктура морского газопровода «Южный поток» (напр., использование оптоволоконных кабелей) не считается целесообразной для реализации.

Предполагается использовать сервис высокой степени доступности в сочетании с высокой пропускной способностью. Таким образом, в качестве основного метода передачи и канала передачи данных для СС будет использоваться широкополосный доступ в Интернет (цифровая абонентская линия (DSL)). Спутниковая связь (малый терминал спутниковой связи узкой направленности (VSAT)) обеспечит резервный метод передачи. СС будет автоматически переключаться между каналами передачи данных, в зависимости от отказов путей прохождения данных и их восстановления после отказа.

Кроме того, сооружения на участке берегового примыкания будут также оборудоваться радиосистемой ультравысокой частоты (УВЧ (UHF)) для обеспечения двусторонней связи

в помещениях и вне помещений в сооружениях на участке берегового примыкания, где отсутствует стационарная телефонная система. В дополнение к телефонной сети будет использоваться мобильная сеть (глобальная система мобильной связи (GSM)), но она не является частью СС из-за ограниченной пропускной способности.

Линии связи между объектами Проекта и объектами «расширения единой системы газоснабжения для подачи газа в трубопровод «Южный поток»», который в настоящее время разрабатывается ООО «Газпром Инвест», будут установлены с помощью двух подземных оптоволоконных кабелей, соединяющих сооружения на участке берегового примыкания с ГКС «Русская». Соединение между оптоволоконными кабелями, которые устанавливаются специалистами компании South Stream Transport и ООО «Газпром Инвест», будет выполнено в здании переключающей аппаратуры с телемеханическим управлением, которое в настоящее время разрабатывается специалистами ООО «Газпром Инвест», примерно в 300 м выше по потоку от сооружений на участке берегового примыкания. Оптоволоконные кабели позволят осуществлять двусторонний обмен информацией между сооружениями на участке берегового примыкания и ГКС «Русская» и другими объектами морского газопровода «Южный поток», в частности ЦДП в Амстердаме. Данные, которые подлежат обмену, включают сигналы обеспечения безопасности (например, при выполнении остановки оборудования), данные контроля технологического процесса (например, данные об изменении дебитов, открытии/закрытии клапанов) и информация о безопасности (напр., аварийный вызов службы безопасности в результате нарушения системы безопасности).

5.2.6 Основные принципы проектирования

Расчетный срок эксплуатации морского газопровода «Южный поток» (в том числе газопровода Проекта) составляет 50 лет. Общие основные принципы проектирования служат для того, чтобы гарантировать соответствие морского газопровода «Южный поток» общепризнанным международным стандартам проектирования, использования материальных ресурсов, производства, монтажа, испытаний, сдачи в эксплуатацию, эксплуатации и технического обслуживания систем трубопроводов. Кроме того, конструкция преследует цель минимизации вредного воздействия на окружающую среду и население.

5.2.6.1 Технические условия и стандарты системы трубопроводов

Проект будет реализовываться в соответствии с национальными и общепризнанными международными стандартами проектирования, использования материальных ресурсов, производства, установки, проведения испытаний, сдачи в эксплуатацию, эксплуатации и технического обслуживания систем трубопроводов. Проект будет отвечать требованиям законодательства Российской Федерации, ландшафтного планирования (подробных планов освоения), инвестиционного проектирования, разрешения на выполнение строительных работ и других связанных с этим разрешений.

Проект разработан в соответствии с общепризнанными и соблюдаемыми отраслевыми стандартами для трубопроводов.

Кроме того, для Проекта будут подготовлены проектные специальные технические условия (ПСТУ (PSDC)), которые предназначены для приведения конструкции в соответствие с требованиями российских стандартов. ПСТУ для Проекта будут разработаны во время этапа разработки рабочей документации и будут главным образом основаны на стандарте DNV-OS-F101 (2010).

Стандарт DNV будет использоваться для подтверждения соответствия морского газопровода общепризнанным международным нормам морского проектирования морского стандарта DNV-OS-F101, который согласован со стандартом ISO 13623:2009 и другими соответствующими стандартами ISO. Эти стандарты проектирования используются на 65 % морских газопроводах во всем мире, в том числе в Проекте газопровода «Голубой поток», соединяющего Россию с Турцией на другой стороне Черного моря, а также в Проекте «Северный поток», который является единственным высоконапорным морским газопроводом, строительство которого ведется в Балтийском море.

5.2.6.2 Проектировочные параметры трубопроводов и характеристика газа

Экспортные возможности системы

Расчетные экспортные возможности Проекта в полной эксплуатационной готовности составят 63 миллиарда кубических метров (млрд. куб.м) в год. Экспортные возможности каждого из четырех трубопроводов составят 15,75 млрд. куб.м, а суточный дебит составит около 47,9 миллионов стандартных кубических метров (млн. ст. куб. м.) в сутки.

Весь морской газопровод «Южный поток», в том числе российский сектор, будет эксплуатироваться с расчетным давлением 300 бар, несмотря на существующие предположения о том, что расчетное максимальное рабочее давление составит примерно 284 бар. Рабочее давление морского газопровода «Южный поток» будет варьироваться по всей его длине; в частности, это обусловлено трением внутри трубопроводов и условиями окружающей температуры в районе проложенных трубопроводов. Рабочая температура газа будет составлять примерно 50 °С на загрузочном конце проектируемых трубопроводов и будет постепенно снижаться по мере дальнейшего движения газа по трубопроводу в сторону от берега. К тому времени, когда газ достигнет берега в Болгарии, рабочее давление поступающего газа снизится до 65-87 бар (при условии, что морской газопровод «Южный поток» работает с максимальным дебитом).

Рабочая температура газа по его поступлению в Болгарию, как правило, будет составлять примерно -5 °С. Тем не менее, в условиях суровой зимы существует возможность падения температуры газа до -8 °С, и, в силу этого, трубопроводы рассчитаны на эксплуатацию при минимальной температуре -10°С.

Описание эксплуатационных промысловых морского газопровода «Южный поток» кратко сформулировано в таблице 5.1.

Таблица 5.1 Сводная информация о значениях давления и температуры системы

Параметр	Значение
Расчетное давление (в России)	300 бар на высотной отметке +180 м
Максимальное рабочее давление (на входе насоса)	284,5 бар
Минимальное рабочее давление нагнетания (в Болгарии)	65 бар на высотной отметке +100 м
Максимальное рабочее давление нагнетания (в Болгарии)	87 бар на высотной отметке +100 м
Расчетная температура	
<ul style="list-style-type: none"> минимальная/максимальная 	
<ul style="list-style-type: none"> магистральный 32-дюймовый трубопровод 	-10 °C / + 55 °C
<ul style="list-style-type: none"> 32-дюймовый трубопровод сооружений на участке берегового примыкания 	-30 °C / + 55 °C
<ul style="list-style-type: none"> магистральный трубопровод сооружений на участке берегового примыкания 	-40 °C / + 55 °C
<ul style="list-style-type: none"> магистральный трубопровод сооружений на участке берегового примыкания 	-40 °C / + 93 °C
<ul style="list-style-type: none"> обходные обогреватели/газопровод 	-120 °C / + 55 °C
<ul style="list-style-type: none"> дренажный трубопровод 	-150 °C / + 55 °C
<ul style="list-style-type: none"> продувочная свеча 	
Рабочая температура	
<ul style="list-style-type: none"> максимальная (выходное отверстие компрессора в России) 	50 °C
<ul style="list-style-type: none"> минимальная (требование на участке берегового примыкания в Болгарии) 	-5 °C (нормальная) - 8 °C (в условиях суровой зимы)

Для того, чтобы трубопроводы в сооружениях на участке берегового примыкания в России не подвергались воздействию температур, превышающих расчетную максимальную температуру, будут предусмотрены необходимые средства защиты. Более подробное описание приведено в разделе 5.6.1.

Состав газа и его свойства

Газ, который будет перекачиваться по морскому газопроводу «Южный поток», будет обрабатываться до приведения его в сухое состояние (то есть когда его точка росы по воде и точка росы по углеводороду составляет $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$ при 65 бар). Сухой газ означает газ, из которого удалена вода, ожигаемые углеводороды и другие примеси, чтобы сделать его пригодным для продажи потребителям газа. Газ примерно на 97 мольных процентов¹ будет состоять из метана, а максимальное содержание двуокиси углерода (CO₂) составит 0,41 мольных процентов. Предполагаемая плотность газа будет колебаться в пределах от 60 до 250 килограммов на кубический метр (кг/м³).

В таблице 5.2 представлена сводная информация о вероятном составе газа. Эта характеристика газа применяется только в качестве расчетных данных, а свойства обрабатываемого природного газа, который подается в морской газопровод «Южный поток», могут незначительно отличаться от свойств, которые указаны в таблице. Тем не менее, любые изменения будут выражаться в виде очень незначительных отклонений расчетных параметров природного газа и не приведут к изменениям размеров и конструкции основных компонентов Проекта.

Таблица 5.2 Состав газа

Компонент	Мольный процент	Компонент	Мольный процент
Метан	97,5389	Н-пентан	0,0171
Азот (N ₂)	0,9305	Гексан	0,0205
Диоксид углерода	0,4101	Гептан	0,0033
Этан	0,8800	Октан	0,0004
Пропан	0,1399	Нонан	0,0001
Изобутан	0,0150	Вода	0,0014
Н-бутан	0,0249	Метанол	0,0005
Изопентан	0,0171	Сероводород (H ₂ S)	0,0003

¹ Мольный процент представляет собой характеристику процентного состава молей (или молекул) в той или иной смеси.

5.2.6.3 Расчетные характеристики трубопроводов

Обзор трубопроводов

Трубопроводы будут сооружаться из стальных линейных труб, изготовленных из 12-метровых секций, которые будут привариваться друг к другу. Перед доставкой на складские терминалы секции трубопроводов будут обрабатываться специальным покрытием как внутри, так и снаружи. В качестве внутреннего покрытия будет применяться эпоксидная краска, повышающая уровень внутренней гладкости и уровень рабочего дебита газа, в то время как наружное покрытие будет изготовлено из трехслойного полипропилена (ЗСПП) для защиты трубопроводов от коррозии.

Мелководные участки подводных трубопроводов (для глубин моря менее чем примерно 88 м, в том числе подземных трубопроводов) будут дополнительно покрываться усиленным бетоном для увеличения их веса, улучшения устойчивости к воздействию морских течений и обеспечения дополнительной защиты от внешних повреждений из-за действий третьих лиц. Трубопроводы с бетонным покрытием будут поставляться на складские терминалы предварительно покрытыми и готовыми к укладке. Кроме того, трубопроводы будут защищены от коррозии с помощью системы катодной защиты, состоящей из протекторных анодов для прибрежного участка и морского участка и системы катодной защиты наложенным током (КЗНТ (ИССР)) для участка берегового примыкания.

Размерные данные труб

Свойства стальных труб и размерные данные 32-дюймовых труб, которые будут использоваться для морского газопровода «Южный поток» (в том числе трубопроводов Проекта) кратко сформулированы в таблице 5.3 и в таблице 5.4 соответственно. Трубы, которые будут использоваться при прокладке на участке берегового примыкания, прибрежном участке и морском участке, будут иметь одинаковые размеры и свойства стали, за исключением короткого участка в пределах сооружений на участке берегового примыкания. На территории сооружений на участке берегового примыкания по стальным трубам внешним диаметром 24 дюйма (609,6 мм) будет транспортироваться газ от переходной муфты 32 дюйма x 24 дюйма к тройнику с перегородкой 32 дюйма x 24 дюйма в соответствии с описанием, приведенным в разделе 5.2.5 и проиллюстрированным на рисунке 5.5.

Таблица 5.3 Свойства стали 32-дюймовых труб

Параметр	32-дюймовая труба
Плотность стали	7,850 кг/м ³
Модуль Юнга (модуль продольной упругости)	207 мегапаскаль (МПа)
Пуассоново число (коэффициент поперечного сжатия)	0,3

Продолжение...

Параметр	32-дюймовая труба
Класс материала (в соответствии со стандартом DNV-OS-F101)	SAWL 450
Минимальный установленный предел текучести трубы, МУПТ (SMYS)	450 МПа
Предел текучести, который будет использоваться при проектировании	447 МПа

Конец таблицы.

Таблица 5.4 Размерные данные 32-дюймовых труб трубопроводов

Параметр	32-дюймовая труба
Номинальный внешний диаметр трубы	812,8 мм
Номинальный внутренний диаметр трубы	734,8 мм
Толщина стенок	39 мм
Допуск на внутреннюю или внешнюю коррозию	0 мм
Производственный допуск на толщину стенок	±1 мм

5.2.6.4 Гасители лавинного смятия

Гасители лавинного смятия (средство усиления труб) используются в трубопроводе для предотвращения распространения вмятин в случае местного смятия при изгибе за счет размещения гасителей на одинаковом расстоянии и (или) на уязвимых участках по всей длине трубопровода. Гасители лавинного смятия будут сварены в трубопроводы на тех участках, которые наиболее уязвимы к разрушению, местному лавинному смятию или распространяющимся изгибам.

Гасители лавинного смятия производятся из стали той же марки, что и трубы, и по сути применяются в качестве кольца жесткости, которое накладывается вокруг трубы.

Гаситель лавинного смятия в форме целостного кольца считается самым эффективным видом гасителя для проектов глубоководных трубопроводов. Фактически предлагается применять гаситель лавинного смятия в форме целостного кольца длиной около 4,1 м с толщиной стенки 74 мм (с сужением до 39 мм). Применение гасителей лавинного смятия будет необходимо на глубинах моря, примерно превышающих 650 м, и предлагается использовать шаг установки гасителей лавинного смятия, равный 2000 м. Поскольку

точное расстояние между гасителями будет зависеть от метода укладки труб, окончательный вариант расстояния между гасителями будет определен по согласованию с подрядной монтажной организацией.

5.2.6.5 Сварочные работы

Участки линейной части трубопроводов будут сварены между собой, образуя четыре трубопровода. Будут использоваться такие расходные материалы для сварочных работ (напр. электроды, провода и флюсы), которые по своему химическому составу являются подобными и совместимыми с используемыми материалами линейной части трубопровода. Свойства сварного шва характеризуются минимальной маркой стали, которая соответствует марке стали трубы. Никаких других материалов во время сварочных работ добавляться не будет.

Каждый сварной шов будет подлежать визуальному осмотру и неразрушающему контролю (NDE) для гарантии того, что сварной шов отвечает предъявленным требованиям. Спецификация сварных швов согласуется с подрядной монтажной организацией перед строительством и подтверждается инженерной оценкой критичности дефекта. Спецификация сварки будет выпущена в дополнение к процедурам NDE.

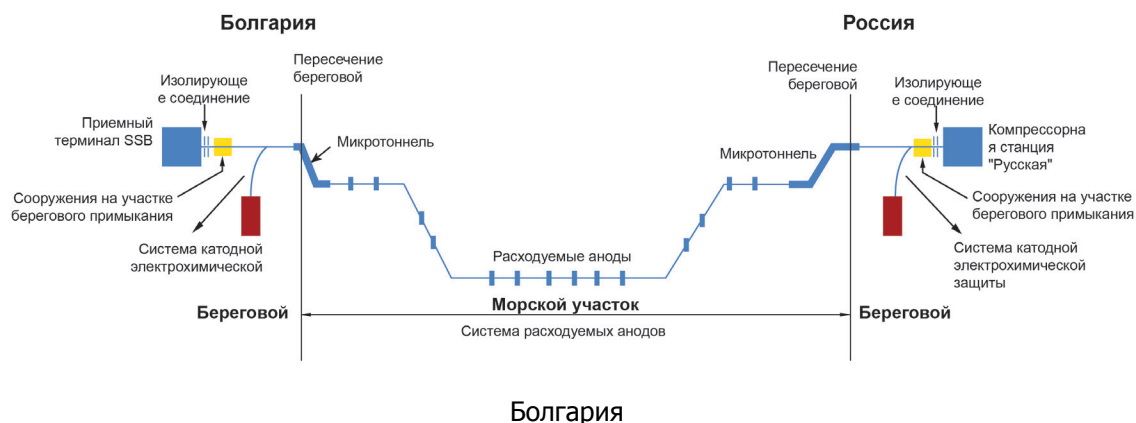
Такие критически важные процессы, как сварочные работы, будут проверяться группой контроля качества со стороны подрядчика, а затем осматриваться представителями сертифицирующей компании и компании South Stream Transport.

Антикоррозионная защита, внутренние и наружные покрытия, система защиты от коррозии

Система защиты от коррозии трубопроводов играет важную роль в обеспечении механической целостности трубопровода во время его укладки и в течение эксплуатационного срока службы. Принцип катодной защиты заключается в предотвращении возникновения анодных участков на конструкции, которая находится под защитой, за счет обеспечения возможности для протекания анодных реакций на специальным образом сконструированных и установленных анодах.

Ориентировочная принципиальная схема системы защиты от коррозии берегового и морского участков показана на рисунке 5.6.

Рисунок 5.6 Схематическое изображение системы катодной защиты



Катодная защита

Трубопроводы участка берегового примыкания

Система КЗНТ будет установлена для обеспечения катодной защиты трубопроводов участка берегового примыкания. С помощью системы КЗНТ электроток «внедряется» или форсируется источником питания. Источник питания будет подавать постоянный ток (ПТ (DC)) сквозь подошву для обеспечения катодной защиты.

Трубопроводы прибрежного участка и морского участка

Для обеспечения механической целостности прибрежного и морского (подводного) трубопроводов на протяжении всего их эксплуатационного срока второстепенную антикоррозионную защиту обеспечат протекторные аноды. Конструкция катодной защиты морского газопровода проектируется в соответствии со стандартами проектирования DNV-RP-F103 в рамках рекомендуемой технологии.

Применение стандартов проектирования (DNV-RP-F103) в рамках рекомендуемой технологии для выбранных цинковых анодов приводит к следующим анодным требованиям на один трубопровод в российских водах, как показано в таблице 5.5. Соответственно, предполагаемое максимальное расстояние между анодами не превышает 300 м.

Таблица 5.5 Расчетное количество требуемых анодов на один морской газопровод (в российских водах)

Количество анодов	Общая масса анодов (кг)
736	301,998

5.2.7 Эффективное использование ресурсов

Мероприятия по эффективному использованию ресурсов включены в планы управления строительством, которые являются частью плана управления деятельностью по охране окружающей среды и социальной сферы компании South Stream Transport. Примеры таких мероприятий, реализуемых в России, приводятся ниже:

- сведение к минимуму шумового загрязнения и загрязнения атмосферы от технологического и прочего оборудования, а также транспортных средств;
- подрядчик должен следить за тем, чтобы двигатели всех транспортных средств были выключены, когда транспортные средства не используются. По возможности следует отказаться от эксплуатации оборудования с двигателями в ночное время суток;
- сведение к минимуму объема воды, откачиваемого из траншей. Подрядчик должен свести к минимуму время, в течение которого траншеи и котлованы остаются открытыми;
- подрядчик должен активно отслеживать и реализовывать возможности по обеспечению отсутствия или минимального количества отходов, их повторного использования или переработки;
- излишки извлеченного грунта должны использоваться для формирования ландшафта в пределах строительного коридора, или они могут использоваться для инженерной подготовки строительной площадки или в восстановительных целях на местном полигоне отходов, или же в качестве инертной засыпки конкретных карьеров;
- выбор подходящих транспортных средств и обеспечение их надлежащего технического обслуживания; и
- систематический контроль состояния топливных систем судового оборудования и их надлежащая регулировка с целью обеспечения эффективного использования топлива.

5.3 Этап строительства

В настоящем разделе представлено описание работ, которые будут выполняться во время этапа строительства Проекта. Приведено описание работ по каждому участку Проекта: морскому участку, прибрежному участку и участку берегового примыкания.

5.3.1 Ориентировочный график строительных работ

Описание общих этапов и сроков реализации Проекта строительства морского газопровода «Южный поток» приведено в главе **1 «Введение»**, а график строительных работ по Проекту кратко сформулирован на рисунке 5.7. График, представленный на

рисунке 5.7, представляет собой базовую оценку, которая использовалась для планирования этапа строительства и этапа пуско-наладочных работ по Проекту. Начало строительства запланировано на 2014 год, первая транспортировка газа по трубопроводу № 1 запланирована на конец 2015 года, а к концу 2017 года все четыре трубопровода будут полностью работоспособны.

Как и в случае со всеми крупными строительными проектами, возможно, во время этапа строительства и этапа пуско-наладочных работ в результате непредвиденных задержек, обусловленных погодными условиями, проблемами с логистикой, геологической обстановкой/проблемами во время выполнения работ по выравниванию дна или административными процедурами в национальном правительстве, в график будут внесены определенные изменения. В случае внесения в график строительных работ существенных изменений, которые могут повлиять на результаты отчета ОВОСиСС, начнется управление процессом изменений, описание которого приведено в разделе 5.11.

Каждый из трубопроводов на участке берегового примыкания от сооружений на участке берегового примыкания до шахтного входа в микротоннель будет проложен последовательно за один период строительства для сокращения продолжительности нарушения среды. Работы по восстановлению участка берегового примыкания и прибрежного участка не будут начаты до тех пор, пока не будут успешно завершены пуско-наладочные испытания этих участков.

График строительных работ, представленный на рисунке 5.7, предполагает прокладку глубоководной части трубопровода (на глубине моря свыше 600 м) методом J-образной укладки труб. Тем не менее, также возможно применение методов S-образной укладки труб. Дополнительная информация о методах J-образной укладки труб и S-образной укладки труб представлена в разделах 5.3.5.5 и 5.3.6.4. Метод J-образной укладки труб предоставляет собой более консервативный подход в плане расчета действий по графику, поскольку темпы J-образной укладки труб обычно более медленные, чем темпы укладки труб S-образным методом.

График строительных работ предполагает, что процессы прокладки двух или более трубопроводов на глубоководном участке (на глубине моря свыше 600 м) будут частично совпадать. Для осуществления этой стратегии в процессе прокладки трубопроводов необходимо использовать множество плавучих средств для прокладки трубопроводов. При соблюдении этой концепции поэтапного распределения трубопровод № 1 и трубопровод № 2 укладываются с помощью первого плавучего средства для прокладки трубопроводов. После того, как будет проложена примерно половина трубопровода № 2, второе плавучее средство для прокладки трубопроводов начинает прокладку трубопровода № 3. После того, как плавучее средство для прокладки трубопроводов завершит прокладку трубопровода № 2, оно начнет прокладку трубопровода № 4.

Укладка трубопровода (трубопровод № 3) удаляется из последовательности установки сооружений критического срока, таким образом сокращая время выполнения процесса прокладки трассы морского трубопровода примерно на один год. Также можно внедрить использование второго плавучего средства для прокладки трубопроводов для выполнения одновременной работы в другие различные моменты времени в графике для достижения аналогичных результатов.

5.3.2 Логистика и материально-техническое снабжение

Проект потребует поставок материалов, оборудования и трудовых ресурсов из различных местоположений в России, ЕС и за пределами ЕС. Во время реализации Проекта будут использоваться установленные автодорожные, железнодорожные и морские пути перевозок. Предпочтение будет отдаваться исходному оборудованию (например, заводские машины и инженерные строительные машины), а также материалам, которые соответствуют требуемым проектным спецификациям из России всегда, когда это возможно. Предполагается, что трубы, которые будут использоваться для прокладки трубопроводов Проекта, будут поставляться трубопрокатными заводами, расположенными в Европе, России, Японии, и (или) Индии. На момент составления настоящего отчета ОВОСиСС предполагается, что все трубы, необходимые для строительства по Проекту, будут доставлены на складские терминалы в Болгарии морским путем.

5.3.2.1 Складские терминалы в Болгарии

Масштабные работы по строительству трубопроводов будут предполагать наличие таких береговых вспомогательных сооружений, как складские терминалы, для доставки, хранения и выгрузки труб, технологического оборудования. Кроме того, складские терминалы обеспечат вспомогательные сооружения, которые, в свою очередь, предоставят общий склад хранения оборудования и материалов для шельфового парка и оказания административной поддержки компании South Stream Transport и ее подрядчиков.

Складские терминалы для Проекта будут расположены в портах Варна-Восток, Варна-Запад и Бургас в Болгарии. Результаты оценки воздействия при проектировании и использовании этих складских терминалов приводятся в болгарском отчете ОВОСиСС. Проект предполагает использование этих складских терминалов для строительства трубопроводов 1 и 2, в том числе строительства участка берегового примыкания (береговых) компонентов в России и в Болгарии. После предстоящего подписания договоров на производство строительных работ по трубопроводам 3 и 4 станет известно, останутся ли складские терминалы в Болгарии или будут перевезены в Россию. В последнем случае будет реализовано управление процессом изменений в соответствии с описанием, приведенным в разделе 5.11, и при необходимости будет проведена оценка воздействия.

5.3.2.2 Порты

Несмотря на то, что ожидается, что больше никаких складских терминалов на российском побережье расположено не будет, вероятнее всего для определенных операций во время этапа строительства Проекта, перечисленных ниже, подрядчик будет использовать порт Новороссийска:

- временное хранение труб;
- выгрузка труб на строительный участок трубопровода участка берегового примыкания с использованием автодорожного транспорта;

- получение, временное хранение и выгрузка технологических установок, оборудования и расходных материалов на строительном участке трубопровода участка берегового примыкания;
- прием отходов с судов, образованных во время строительства строительного участка трубопровода прибрежного участка и морского участка для дальнейшей транспортировки на объекты по утилизации отходов, имеющие соответствующую лицензию;
- база для флота обеспечения, необходимых для поставки строительных материалов;
- дозаправка и техническое обслуживание строительных плавучих средств и сброс льяльных сточных вод; и
- база для флота перевахтовки, перемещающихся на площадку прибрежного и морского строительства.

Несмотря на возможность использования других российских портов, в оценку был включен только Новороссийский порт, так как на момент составления настоящего отчета ОВОСиСС не было известно, какие другие порты можно было бы использовать или какие виды операций можно было бы задействовать. Если существует необходимость в изучении воздействия операций, которые осуществляются в альтернативном порту, они будут рассматриваться в рамках управления процессом изменений, описание которого приведено в разделе 5.11.

5.3.3 Береговые подъездные пути

5.3.3.1 Транспортные пути из Новороссийского порта

Участки трубопровода и другие материалы, которые необходимы для монтажа участка берегового примыкания Проекта, будут поставляться из Новороссийского порта на стройплощадки участка берегового примыкания по дороге. Предлагаемый маршрут доставки из Новороссийска задействует трассу М25 и кратко сформулирован ниже. Маршрут доставки из Новороссийска будет пролегать по трассе М25 и по дороге Рассвет - Гай-Кодзор. Впоследствии строительный транспорт будет двигаться по временной дороге, которую в настоящее время строит ООО «Газпром Инвест» в объезд Гай-Кодзора, непосредственно перед соединением с дорогой Гай-Кодзор - Варваровка, а затем будет сворачивать на новую объездную дорогу Варваровка, строительством которой занимается компания South Stream Transport с целью ее дальнейшего использования во время этапа строительства Проекта.

Постоянные подъездные дороги

ООО «Газпром Инвест» проложит новую постоянную подъездную дорогу от Варваровки до дороги Сукко (показана красным цветом на рисунке 5.8) в поддержку обеспечения Проекта «расширения единой системы газоснабжения». Длина этой постоянной подъездной дороги составит около 2,7 км, и только последнее ответвление (участок длиной около 200 м, показанный оранжевым цветом на рисунке 5.8) будет построено компанией South Stream Transport. Эта дорога будет использоваться на всем протяжении

этапа эксплуатации Проекта для обеспечения доступа к сооружениям на участке берегового примыкания и ТК.

Компания South Stream Transport построит объездную дорогу протяженностью 2,6 км (известна под названием «объездная дорога Варваровка», показана коричневым цветом на рисунке 5.8) в обход поселка Варваровка, которая позволит предотвратить проезд строительного транспорта через жилые кварталы во время этапа строительства Проекта. Несмотря на то, что в целях Проекта она будет использоваться только некоторое время, дорога будет постоянным сооружением, поскольку после завершения строительства по ней в дальнейшем будут передвигаться местные жители/автомобилисты.

Временные подъездные дороги

Необходимость в наличии временных подъездных дорог также возникнет во время этапа строительства и этапа пуско-наладочных работ Проекта.

Временная объездная дорога

ООО «Газпром Инвест» построило временную объездную дорогу (показана розовой пунктирной линией на рисунке 5.8) для того, чтобы исключить проезд их строительного транспорта через жилые кварталы в Гай-Кодзоре. Несмотря на то, что эта объездная дорога является частью Проекта «расширения единой системы газоснабжения», компания South Stream Transport будет использовать эту же временную объездную дорогу для строительства Проекта.

Другие временные подъездные дороги

Компания South Stream Transport построит временную подъездную дорогу протяженностью 0,8 км (показана пурпуровым цветом на рисунке 5.8) от той точки, в которой объездная дорога Варваровка соединяется с постоянной подъездной дорогой, которую прокладывает ООО «Газпром Инвест», и будет тянуться на юг к временной площадке для приготовления ветви трубопровода (Площадка В). Временная подъездная дорога также будет проложена на территории трассы строительства (показана на рисунке 5.8) для обеспечения возможности перевозки тяжелой техники и материалов. После завершения этапа строительства временные подъездные дороги будут убраны. Доступ вдоль постоянного ТК для осмотра и технического обслуживания будет осуществляться по второстепенному пути, который будет доступен только для полноприводных транспортных средств. Дополнительная информация о строительстве подъездной дороги и дороги для трассы строительства представлена в разделе 5.3.4.2.

5.3.3.2 Поставка пресной воды

Пресная вода требуется для процесса строительства микротоннеля (примерно 37 000 м³ в целом) и для гидравлических испытаний сооружений на участке берегового примыкания (около 500 м³). Кроме того, в среднем еще около 10 м³ воды в сутки будет расходоваться для общих строительных операций (для собственных нужд, пылеподавления, мойки колес и т.д.) на стройплощадках участка берегового примыкания.

Воду будут брать из существующей скважины, расположенной на северной стороне реки Сукко. Маршрут от северного края реки Сукко до участка берегового примыкания показан на рисунке 5.8. Тем не менее, в период с мая по сентябрь (включительно) это место не может служить источником воды. Поэтому, возможно, в этот период большой объем воды (до 10 800 м³) будет необходимо хранить в пределах строительных площадок участка берегового примыкания. Дополнительная информация об использовании воды и требованиях по хранению представлена в разделе 5.3.4.1.

5.3.3.3 Местоположения места хранения отходов, сооружения для утилизации отходов и карьера

Для поддержки строительства по Проекту были определены потенциальные сооружения для утилизации отходов, места хранения отходов и карьеры (см. рисунок 5.9). Тем не менее, следует отметить, что никаких договоренностей в отношении этих объектов нет, и во время этапа разработки рабочей документации Проекта возможно определение альтернативных объектов. При утверждении подходящих объектов потенциальное воздействие в результате движения транспортных средств между этими площадками и строительной площадкой участка берегового примыкания будет регулироваться в соответствии с российским проектом организации строительства (ПОС (СМР)) на участке берегового примыкания, который будет составной частью ПМ ООСиСС компании South Stream Transport. ПОС будет содержать требования по конкретным направлениям, которые должны соблюдать как специалисты компании South Stream Transport, так и назначенные подрядчики (и субподрядчики). Дополнительная информация о российском ПОС на участке берегового примыкания и ПМ ООСиСС компании South Stream Transport представлена в главе **22 «Управление окружающей и социальной средой»**.

5.3.4 Строительство участка берегового примыкания

Длина участка берегового примыкания составляет около 4 км. В пределах этого участка трубопроводы будут заглублены как с применением технологии траншейной прокладки труб, так и с применением технологии бесканальной прокладки труб, и будут проходить через сооружения на участке берегового примыкания. Трубопроводы будут заглублены с применением технологии траншейной прокладки труб примерно в 100 метрах от места подсоединения к «расширению единой системе газоснабжения» до сооружений на участке берегового примыкания и на отрезке протяженностью около 2,4 км от сооружений на участке берегового примыкания до шахтных входов в микротоннель. В связи с наличием крутых береговых скал в месте выхода трубопровода на берег на протяжении остальных 1,4 км трубопроводы будут помещены в микротоннели (диаметром 2,5 м), которые будут заканчиваться примерно за 400 м от побережья на глубине моря около 23 м. Перечень оборудования на территории сооружений на участке берегового примыкания представлен в разделе 5.2 и проиллюстрирован на рисунке 5.4. Перед строительством назначенный подрядчик выполнит инспектирование землепользования, в том числе топографическую съемку и фотосъемку, а также подготовит протокол о состоянии по соглашению с арендодателями, владельцами участков, выдающими разрешение на работы, и представителями компании South Stream Transport. Этот протокол будет использоваться как стандарт, по которому будет оцениваться качество работ по восстановлению в любой момент времени на этапе строительных работ и после

завершения работ. Согласно оценкам на восстановление земель, требуемых для временных объектов во время этапа строительства и этапа пуско-наладочных работ, уйдет примерно 17 месяцев.

5.3.4.1 Временные объекты

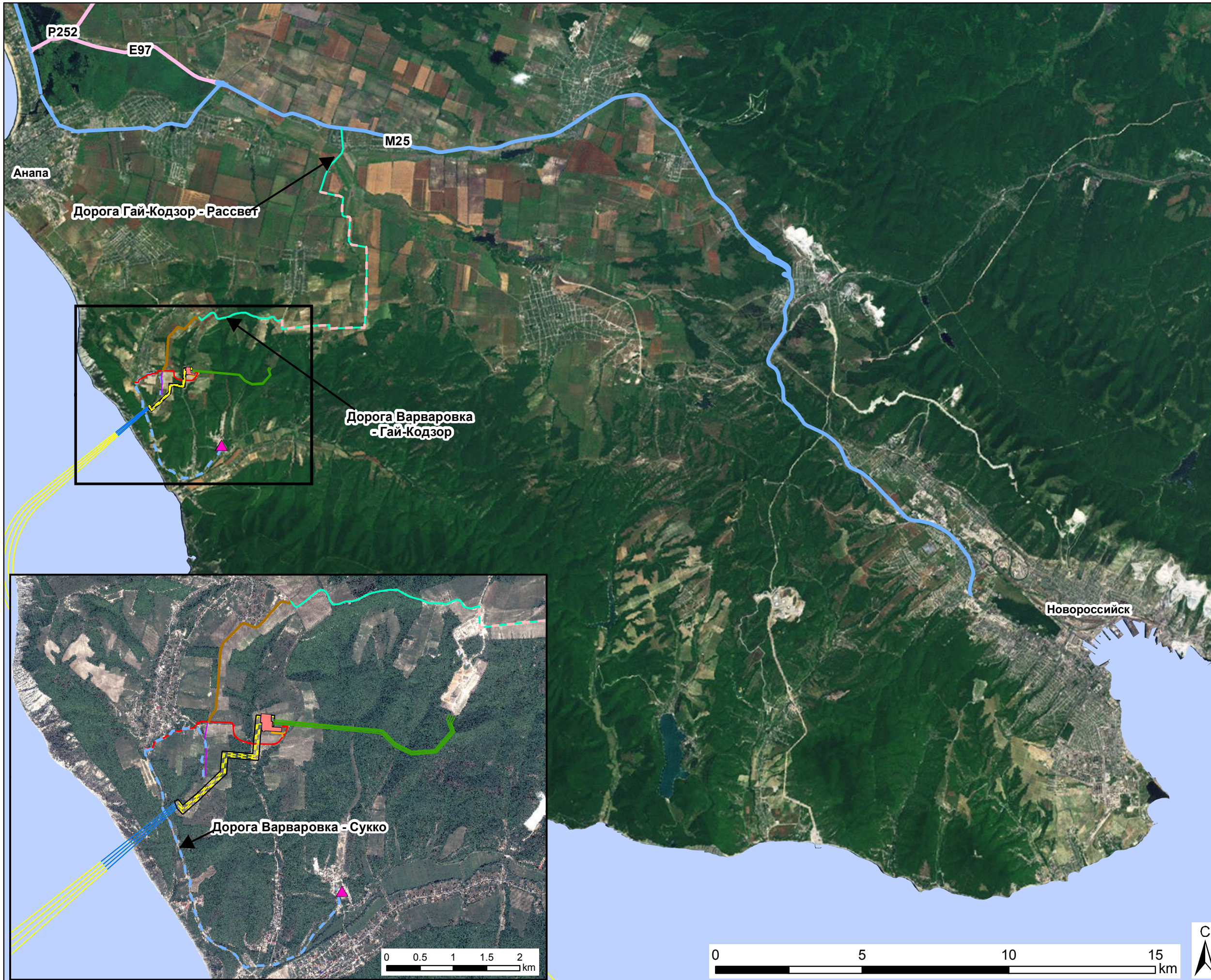
На протяжении всего этапа строительства и этапа пуско-наладочных работ потребуется определенное количество береговых временных объектов для хранения труб, оборудования, материалов, площадок хранения отвального грунта, стоянок и хозяйственно-бытовых объектов для рабочих. Трубы будут временно сложены на территории строительных площадок перед транспортировкой на строительный участок для укладки. Сводная информация об оценочных территориях земли, требуемой для этих временных объектов, показана в таблице 5.6 и проиллюстрирована на рисунке 5.10. Следует отметить, что эти максимальные объемы земель, согласно прогнозам, являются абсолютно необходимыми. Во время строительства фактическая подошва основания этих районов будет проанализирована подрядчиками и специалистами компании South Stream Transport для того, чтобы определить возможности уменьшения подошв основания для минимизации требуемых участков расчистки земель. Дополнительная информация о площадке строительства микротоннеля представлена в разделе 5.3.4.5. Большая часть этой земли после завершения строительства будет восстановлена.

Таблица 5.6 Расчетные зональные требования к временным береговым объектам

Временная площадка	Площадь (га)
Трасса строительства трубопровода на участке берегового примыкания	27,43*
Площадка строительства микротоннеля (Площадка А)	8,76†
Площадка для подготовки ветви трубопровода (Площадка В)	4,61
Площадка строительства трубопровода на участке берегового примыкания (Площадка С)	2,24
Площадка временного хранения (Площадка D)	0,50
Площадка строительства постоянных сооружений и строительно-монтажный участок пуско-наладочных работ/работ по сдаче в эксплуатацию (Площадка Е)	5,19
Районы строительства подъездной дороги (в том числе временные подъездные дороги в целом)	8,54
Потенциальная перегрузочная площадка (только если того требует подрядчик)	5,38

* 21,72 га постоянного ТК расположены в пределах трассы строительства трубопровода на участке берегового примыкания, поэтому требование временного землеотвода за пределами ТК составляет 5.71 га.
 † 4,93 га Площадки А расположены в пределах трассы строительства трубопровода на участке берегового примыкания, поэтому требование временного землеотвода за пределами трассы строительства трубопровода на участке берегового примыкания составляет 3.83 га.

Plot Date: 06 Jun 2014
File Name: I:\9004 - Information Systems\46369082_South_Stream\MKDs\Report Maps - Russia\Russian ESA v2\Chapter 5 Project Description\Translated\Figure 5-8 Transport Route to Landfall Section_Translated.mxd



- Обозначения**
- Морской газопровод "Южный поток" - российский участок**
 - Проектируемые Линии
 - Газопровода Участка Берегового Примыкания
 - Участок Берегового Примыкания
 - Проектируемые Микротоннели
 - Проектируемые Морские Трубопроводы
 - Землеотвод
 - Подъездные Дороги**
 - Предлагаемый Маршрут
 - Доставки Из Новороссийского Порта
 - Постоянная Подъездная Дорога, Которая Будет Построена SSTTBV
 - Временная Подъездная Дорога, Построенная SSTTBV
 - Дорога в объезд Варваровки (используется для целей Проекта только в период строительства)
 - Временная Объездная Дорога Газпром Инвест, Которая Будет Использоваться Компанией SSTTBV
 - Трасса От
 - Скважины-Водоисточника Пресной Воды
 - Пресноводный Колодец Министерства Обороны
 - Единая Система Газоснабжения (ЕСГС)**
 - Трубопроводы Единой Системы Газоснабжения
 - Постоянная Подъездная Дорога, Которая Будет Построена Газпром Инвест
 - Дорога Федерального Значения
 - Дорога Регионального Значения

Коническая равноугольная проекция Ламберта

Детали Исправлений			
Цель Выпуска Для Информации			
Заказчик South Stream Offshore Pipeline ENERGISING EUROPE			
Название Проекта МОРСКОЙ УЧАСТОК ГАЗОПРОВОДА "ЮЖНЫЙ ПОТОК"			
Название Чертежа ТРАНСПОРТНЫЙ МАРШРУТ К УЧАСТКУ БЕРЕГОВОГО ПРИМЫКАНИЯ			
Чертеж Выполнил АН	Проверено RW	Утверждено MW	Дата 06 Jun 2014
Внутренний № Проекта URS 46369082		Масштаб А3 1:125,000	
<p>Этот документ подготовлен в соответствии с объемом работ, оговоренным в Договоре URS с Клиентом и регламентируется условиями этого Договора. URS не несет никакой ответственности за любое использование этого документа, за исключением использования Клиентом, и только для целей, для которых этот документ был подготовлен и предоставлен. Используются только размеры, представленные в письменном виде. Компания © URS Infrastructure & Environment UK Limited</p>			
URS Infrastructure & Environment UK Limited Scott House Alerton Link, Basingstoke Hampshire, RG21 7PP Telephone (01256) 310200 Fax (01256) 310201 www.ursglobal.com			
Номер Чертежа Рисунок 5.8			Fed.

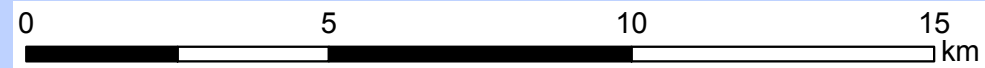
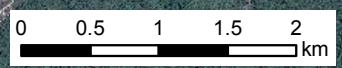
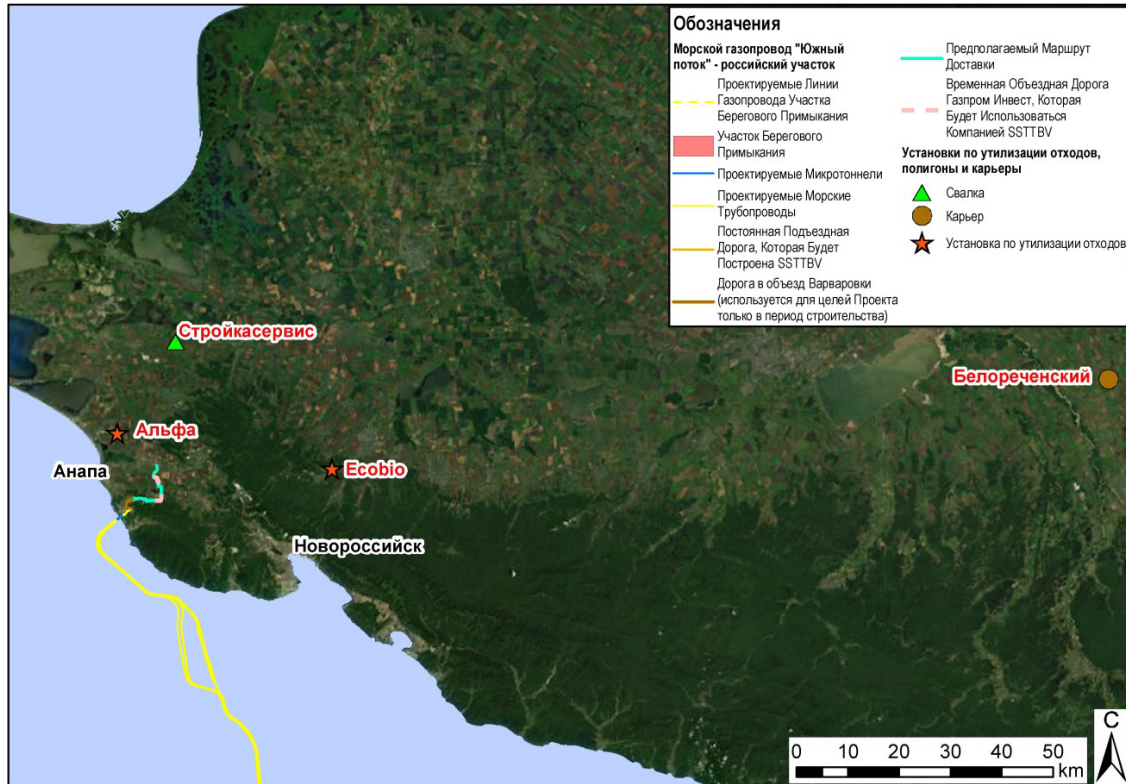


Рисунок 5.9 Местоположения потенциальных сооружений для утилизации отходов, мест хранения отходов и карьеров



Для площадки строительства микротоннеля (Площадка А), площадки для подготовки ветви трубопровода (Площадка В), площадки строительства трубопровода на участке берегового примыкания (Площадка С), площадки строительства постоянных сооружений и строительного участка пуско-наладочных работ/работ по сдаче в эксплуатацию (Площадка Е), и дополнительной перегрузочной площадки потребуется укрепление около 50 % площади их поверхности мелким камнем/скальной породой для подготовки зон с местами парковки. После завершения строительства эта земля будет восстановлена.

Перегрузочная площадка (показана ориентировочно на рисунке 5.10) может потребоваться в качестве площадки временного складирования для оборудования и материалов, необходимых для целей Проекта, между площадками строительства и дорогой общественного пользования. Также на ней можно временно хранить грунт, вынутый во время работ по Проекту, который нельзя использовать повторно, перед его вывозом на захоронение. Поставки материалов и оборудования на временные объекты будут осуществляться по временной подъездной дороге и постоянной подъездной дороге, описание которых приведено в разделе 5.3.3, а изображения представлены на рисунке 5.8.

Схема расположения оборудования на территории каждой площадки строительства будет зависеть от предпочтений назначенного подрядчика. Несмотря на это, предполагается, что возникнет необходимость в нескольких быстровозводимых бытовках и (или) готовых

контейнерах для использования в качестве служебных помещений, хозяйственно-бытовых объектов и т.п. на площадке строительства микротоннеля (Площадка А), на площадке строительства трубопровода на участке берегового примыкания (Площадка С), а также на площадке строительства постоянных сооружений и строительно-монтажный участок пуско-наладочных работ/работ по сдаче в эксплуатацию (Площадка Е). Трубы будут временно штабелированы на территории площадки строительства трубопровода на участке берегового примыкания (Площадка С), и, возможно, на потенциальной перегрузочной площадке перед транспортировкой на строительный участок трубопровода для укладки.

Поскольку источник пресной воды - река Сукко - недоступен в качестве источника поставок воды в период с мая по сентябрь (включительно), возможно, в этот период большой объем воды (до 10 000 м³) будет необходимо хранить в больших водяных цистернах. Эта вода необходима для процесса микротоннелирования, но предполагается, что она будет храниться на площадке для приготовления ветви трубопровода (Площадка В) таким образом, чтобы она располагалась рядом с площадкой строительства микротоннеля (Площадка А). Также может потребоваться хранение примерно 1000 м³ на площадке строительства постоянных сооружений и строительно-монтажном участке пуско-наладочных работ/работ по сдаче в эксплуатацию (Площадка Е). Эта вода требуется для общих строительных операций на различных береговых площадках строительства. Точное местоположение и габаритные размеры резервуаров для хранения будут окончательно утверждены во время разработки рабочей документации и будут согласованы между Подрядчиком, представителями компании South Stream Transport и соответствующими местными органами власти.

Предполагается, что в марте и апреле 2014 года на площадку для общих строительных операций будет доставлен семимесячный объем поставок воды (примерно 1400 м³). В период с октября 2014 года по апрель 2015 года (включительно), на площадку для приготовления ветви трубопровода (Площадка В) будет доставлено примерно 28 500 м³ воды, и 2900 м³ (2400 м³ для общих строительных операций, и 500 м³ для гидравлических испытаний) будет доставлено на площадку строительства постоянных сооружений и строительно-монтажный участок пуско-наладочных работ/работ по сдаче в эксплуатацию (Площадка Е). В период с октября 2015 года по середину февраля 2016 года (включительно) на площадку для приготовления ветви трубопровода (Площадка В) будет доставлено еще 8500 м³, и 900 м³ будет доставлено на площадку строительства постоянных сооружений и строительно-монтажный участок пуско-наладочных работ/работ по сдаче в эксплуатацию (Площадка Е). Считается, что количество воды, необходимой на площадках строительства во второй половине февраля 2016 года, будет довольно низким, и поэтому связанные с этим передвижения грузовых автомобилей будут несущественными и могут не приниматься во внимание. Единственной операцией после этой даты является восстановление площадки. Информация о предполагаемых перемещениях грузовых автомобилей, доставляющих на площадку пресную воду, включена в таблицу 5.13. Эти количественные показатели также приведены в **Дополнении 9.1 «Изучение транспортных потоков и транспортных средств»**.

Временная трасса строительства будет нужна по всей длине трассы трубопроводов участка берегового примыкания от места состыковки трубопровода Проекта «расширения

единой системы газоснабжения» до сооружений на участке берегового примыкания, и от сооружений на участке берегового примыкания до шахтного входа в микротоннель. Следует отметить, что отдельные объекты основных средств, описываемые в разделе 5.6.6 и показанные в таблице 5.4, расположены в пределах подошвы основания границы временных объектов, показанных на рисунке 5.7. Сюда входит постоянный ТК, который расположен в пределах трассы строительства.

Во время строительства по периметру временных объектов на участке берегового примыкания и площадок с сооружениями будет установлено временное охранное ограждение для предотвращения несанкционированного проникновения лиц. Для повышения внимания к источникам опасности будут установлены предупредительные знаки. Возможно, в необходимых местах также будет установлено ограждение для предотвращения проникновения животных. Дополнительная информация о требованиях к ограждению по периметру трассы строительства представлена в разделе 5.3.4.5, а информация об ограждении, касающаяся предотвращения причинения вреда животным, представлена в главе **11 «Экология суши»**.

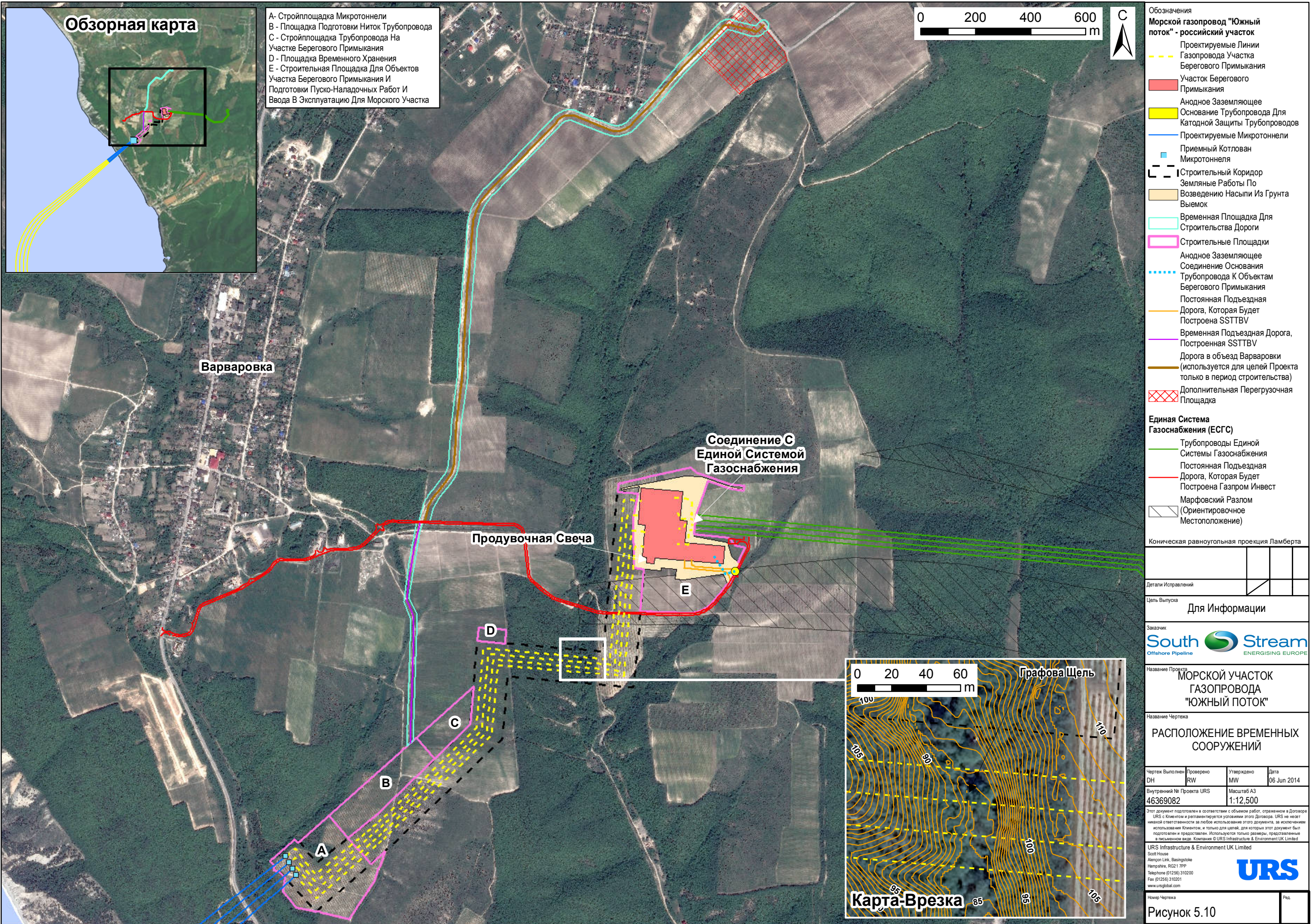
Все строительные операции с траншейным трубопроводом будут осуществляться на территории временной трассы строительства. Номинальная ширина трассы строительства составит 120 м. Типовой поперечный разрез трассы строительства показан на рисунке 5.11.

5.3.4.2 Строительство постоянных и временных подъездных дорог

Проект будет требовать постройки следующих дорог, как показано на рисунке 5.10, для обеспечения доступа ко всем сторонам Проекта во время строительства трубопроводов, микротоннелей и сооружений на участке берегового примыкания:

- отрезок постоянной подъездной дороги длиной около 200 м, который будет ответвлением от постоянной подъездной дороги, которую в настоящее время строит ООО «Газпром Инвест» (показана красным цветом на рисунке 5.10), которая будет проложена к южному краю сооружений на участке берегового примыкания (показана оранжевым цветом на рисунке 5.10). Ширина проезжей части этой дороги будет составлять примерно 7 м, а ширина придорожных полос будет составлять примерно 1,5 м на каждой стороне дороги, и для придорожных полос потребуется дополнительно 3,5 м у краев дороги на каждой стороне только лишь во время строительства дороги. Вся эта дорога будет проходить в пределах территории, специально предназначенной для полувыемок на косогоре, поэтому дорога не будет увеличивать общую площадь постоянного или временного землеотвода по Проекту;
- отрезок временной подъездной дороги длиной около 0,8 км от постоянной подъездной дороги, которую в настоящее время строит ООО «Газпром Инвест» к временной Площадке для приготовления ветви трубопровода (Площадка В) (показана пурпуровым цветом на рисунке 5.10). Ширина проезжей части этой дороги будет составлять примерно 7 м, а ширина придорожных полос будет составлять примерно 1,5 м на каждой стороне дороги, и для придорожных полос во время строительства потребуется дополнительно 3,5 м у краев дороги на каждой стороне;

- отрезок подъездной дороги длиной примерно 2,6 км (показан коричневым цветом на рисунке 5.10 от дороги Гай-Кодзор - Варваровка к постоянной подъездной дороге, которую в настоящее время строит ООО «Газпром Инвест». Эта постоянная дорога носит название «объездная дорога Варваровка» и будет использоваться в Проекте исключительно во время этапа строительства. Ширина проезжей части этой дороги будет составлять примерно 8 м, а ширина придорожных полос по обе стороны дороги будет составлять 1 м. В связи с тем, что дорога строится на склоне, предполагается, что для этой дороги потребуются, чтобы районы строительства, которые варьируются в диапазоне от примерно 5 - 14 метров у краев дороги на некоторых участках, во время строительства образовали устойчивые откосы, а также чтобы в необходимых местах были воздвигнуты подпорные стены; и
- отрезок временной подъездной дороги длиной около 2,5 км (показан на рис. 5.10) на территории районов временного строительства и вдоль трассы строительства, которая тянется от сооружений на участке берегового примыкания до площадки строительства микротоннеля. Ширина проезжей части этой дороги составит примерно 4 - 5 м.



Обзорная карта

- A- Стройплощадка Микротоннели
- B - Площадка Подготовка Ниток Трубопровода
- C - Стройплощадка Трубопровода На Участке Берегового Примыкания
- D - Площадка Временного Хранения
- E - Строительная Площадка Для Объектов Участка Берегового Примыкания И Подготовки Пуско-Наладочных Работ И Ввода В Эксплуатацию Для Морского Участка



- Обозначения**
- Морской газопровод "Южный поток" - российский участок**
- Проектируемые Линии Газопровода Участка Берегового Примыкания
 - Участок Берегового Примыкания
 - Анодное Заземляющее Основание Трубопровода Для Катодной Защиты Трубопроводов
 - Проектируемые Микротоннели
 - Приемный Котлован Микротоннеля
 - Строительный Коридор Земляные Работы По Возведению Насыпи Из Грунта Выемок
 - Временная Площадка Для Строительства Дороги
 - Строительные Площадки Анодное Заземляющее Соединение Основания Трубопровода К Объектам Берегового Примыкания
 - Постоянная Подъездная Дорога, Которая Будет Построена SSTTBV
 - Временная Подъездная Дорога, Построенная SSTTBV
 - Дорога в объезд Варваровки (используется для целей Проекта только в период строительства)
 - Дополнительная Перегрузочная Площадка

- Единая Система Газоснабжения (ЕСГС)**
- Трубопроводы Единой Системы Газоснабжения
 - Постоянная Подъездная Дорога, Которая Будет Построена Газпром Инвест
 - Марфовский Разлом (Ориентировочное Местоположение)

Коническая равноугольная проекция Ламберта

Детали Исправлений	
Цель Выпуска	Для Информации

Заказчик:

ENERGISING EUROPE

Название Проекта
МОРСКОЙ УЧАСТОК ГАЗОПРОВОДА "ЮЖНЫЙ ПОТОК"

РАСПОЛОЖЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Чертеж Выполнил	Проверено	Утверждено	Дата
DH	RW	MW	06 Jun 2014
Внутренний № Проекта URS	Масштаб А3		
46369082	1:12,500		

Этот документ подготовлен в соответствии с объемом работ, оговоренном в Договоре URS с Клиентом и регламентируется условиями этого Договора. URS не несет никакой ответственности за любое использование этого документа, за исключением использования Клиентом, и только для целей, для которых этот документ был подготовлен и предоставлен. Используются только размеры, представленные в письменном виде. Компания © URS Infrastructure & Environment UK Limited

URS Infrastructure & Environment UK Limited
 Scott House
 Alton Park, Basingstoke
 Hampshire, RG21 7PP
 Telephone (01256) 310200
 Fax (01256) 310201
 www.ursglobal.com

Имя Чертежа: Рисунок 5.10

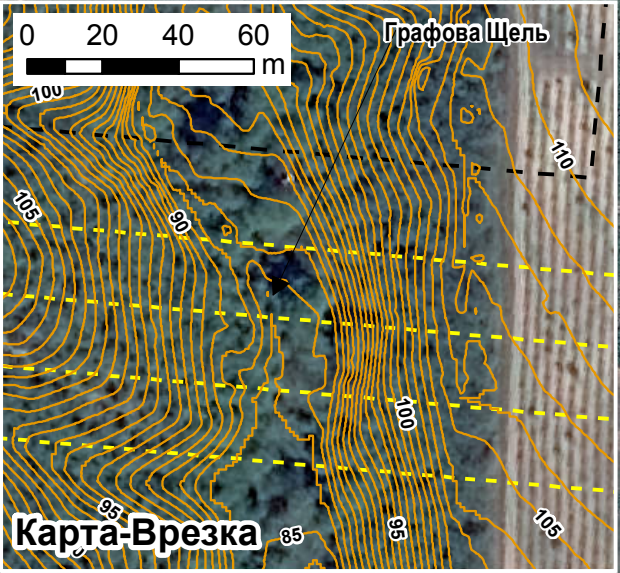
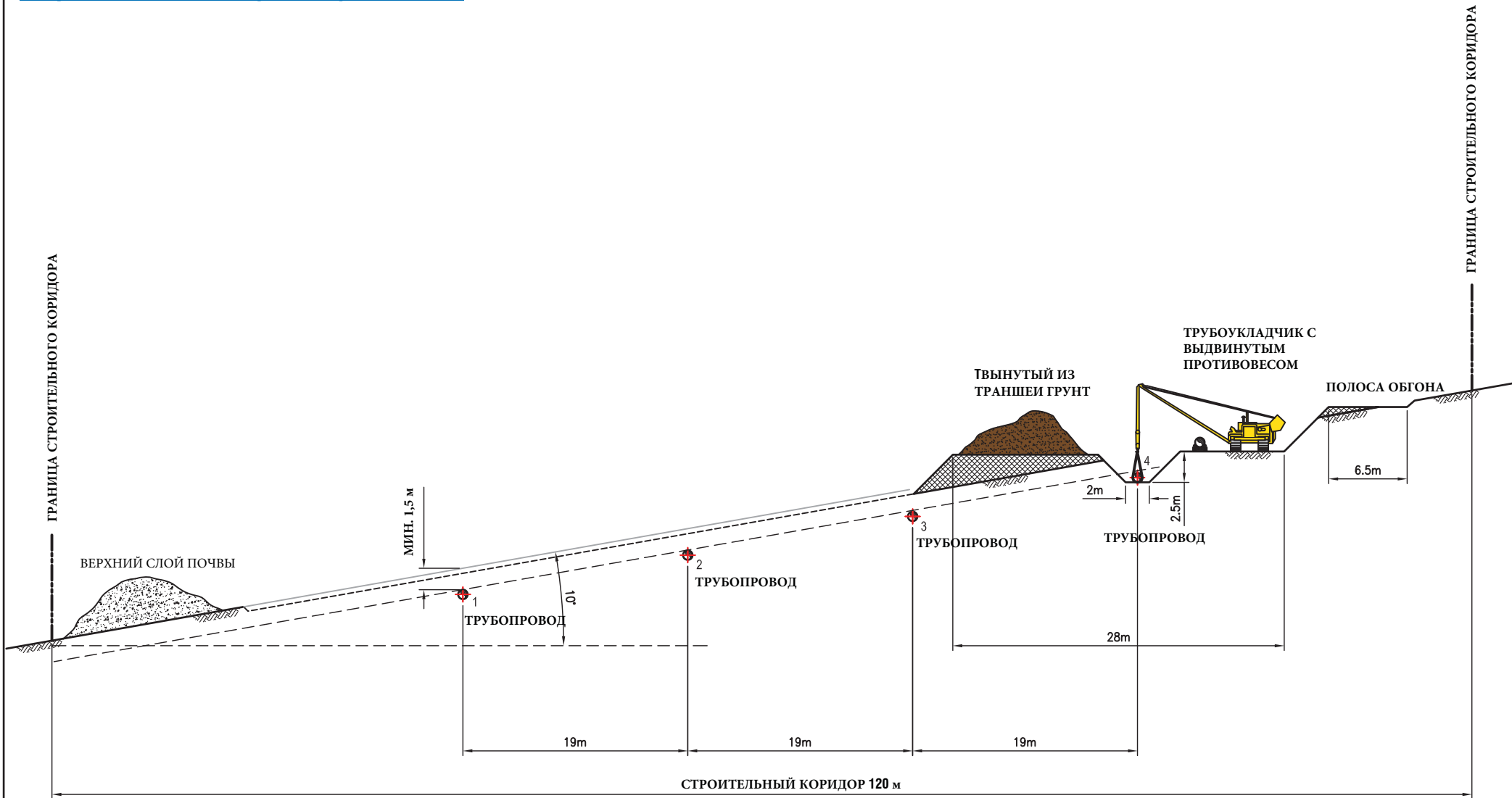


Рисунок 5.11 Типовая трасса строительства



Технология строительства дорог

Для строительства постоянной подъездной дороги и временных подъездных дорог, будет использоваться «траншейный» метод, при котором плодородный слой снимается до обнажения подходящего каменистого горизонта или подстилающей породы. Верхний горизонт почвы будет соответствующим образом храниться на площадке для восстановления на более позднем этапе в установленном порядке. Если это целесообразно с практической точки зрения, после этого будет заложен геотекстильный материал, такой как георешетка (пластиковая решетчатая сетка, обеспечивающая стабилизацию грунта и снижение совокупных потребностей), чтобы обеспечить перегородку между материалом для засыпки и пластами основания. После этого дорога будет строиться на георешетке путем укладки и уплотнения щебня. Фактическая глубина будет зависеть от состояния грунта и рельефа, и будет подтверждена во время этапа разработки рабочей документации.

Временная объездная дорога Варваровка будет строиться на склоне холма и для формирования подходящего дорожного покрытия будет требовать срезки и засыпки почв на различных участках дороги. Также потребуется надлежащим образом обустроить склоны и возвести подпорные стены для обеспечения защиты целостности дороги во время ее использования на этапе строительства.

На участках с очень плохими грунтовыми условиями (то есть на болотистых участках или участках с влажным грунтом) вдоль маршрута временной подъездной дороги на территории трассы строительства вместо удаления верхнего слоя земли может быть применен геотекстильный материал, закладываемый непосредственно над грунтом. Кроме того, возможно наличие участков, строящихся с помощью крана для подъема леса/сланей, который можно легко убрать после завершения процесса строительства. Кран для подъема леса/слани обеспечивает стабильный доступ на болотистых участках или участках с влажным грунтом, снижая степень необратимого повреждения существующих поверхностей за счет равномерного распределения тяжелой нагрузки, увеличения устойчивости и сведения к минимуму повреждения твердой поверхности.

По возможности подъездные дороги будут строиться из завозного отсортированного щебня, поставляемого на месте, и геотекстильных материалов. Источник этого материала еще не подтвержден, но потенциальный подходящий карьер уже определен (см. рисунок 5.9). Тем не менее, следует отметить, что никакого договора на поставку с этим объектом заключено не было, и, возможно, во время этапа разработки рабочей документации Проекта будут определены альтернативные источники. После утверждения подходящего источника управление потенциальными воздействиями от передвижения транспорта между карьером и площадкой строительства на участке берегового примыкания будет осуществляться в соответствии с российским ПОС на участке берегового примыкания, который является составной частью ПМ ООСиСС компании South Stream Transport. ПОС на участке берегового примыкания будет содержать требования по конкретным направлениям, которые должны соблюдать как специалисты компании South Stream Transport, так и назначенные подрядчики (и субподрядчики). Более подробная информация о российском ПОС на участке берегового примыкания и ПУОСС от компании

South Stream Transport представлена в главе 22 «Управление окружающей и социальной средой».

Материалы, которые завозятся из карьеров, будут подвергнуты исследованиям химических свойств для гарантии их инертности и предотвращения любого возможного вредного действия на грунтовые воды. Окончательным покрытием постоянной подъездной дороги, ведущей к сооружениям на участке берегового примыкания, будет асфальтобетонное покрытие или щебеночное дорожное покрытие с гудроновой пропиткой толщиной около 80 мм.

Для целей ОВОСиСС было предположено, что весь отрезок временной подъездной дороги от пересечения с постоянной подъездной дорогой к временной площадке для подготовки ветви трубопровода (Площадка В) до временной дороги на территории трассы строительства будет строиться из камня, хотя на отдельных участках может использоваться кран для подъема леса/слани.

Дренаж проезжей части

Описание общего подхода к обеспечению дренажа проезжей части, а также мероприятий, характерных для объездной дороги Варваровка, приведено ниже.

Дренаж у краев дороги будет отведен в сторону водоотводных низин (наклонного понижения определенной формы на поверхности почвы) за счет кюветов через отстойные бассейны и небольшие пруды, расположенные в стороне от краев дороги, чтобы контролировать сток для предотвращения попадания отложений в местные поверхностные воды. Котловины представляют собой мелкие каналы, которые используются для сбора и (или) отвода воды, а также для удаления из нее загрязнений (**см. главу 8 «Грунты, грунтовые воды и поверхностные воды»**). Они могут быть покрыты травой или другим растительным покровом и характеризоваться неглубокими боковыми откосами. Котловины позволяют воде просачиваться в землю, благодаря чему сокращается количество поверхностных стоков. Дорога будет иметь подходящий поперечный уклон для возможности сброса ливневой воды; кроме того, в местах наличия уклонов поток воды вдоль дороги будут перехватывать боковые дренажи. На стороне дороги вверх по склону в необходимых местах могут быть сформированы дренажные каналы для сбора стоков с верхних склонов, в зависимости от рабочего проекта системы дренажа.

Пересечения труб будут организованы в соответствии с требованиями для обеспечения надлежащего дренажа проезжей части и реализованы в тех местах, где положение дороги может привести к затоплению с одной стороны. Они в максимально возможной степени будут совпадать с водоотводными каналами, образовавшимися естественным образом. В тех местах, где дорога имеет нисходящий наклон, будут размещены «гидроизоляционные прокладки» для перенаправления потока воды в каналы, образующиеся естественным образом. Ключевой функцией гидроизоляционной прокладки является отведение текущих поверхностных стоков дождевой воды с наклонной поверхности дороги для предотвращения размывания поверхности дороги потоком воды, образования ухабов и канав, из-за которых дорога может стать не подходящей для строительного транспорта.

В силу крутизны склона, по которому будет проходить объездная дорога Варваровка, эта дорога будет строиться с дополнительными водоотводными конструктивными особенностями (в соответствии с тем, как описано выше) для того, чтобы обеспечить безопасность дорожного движения по время дождя. Конструктивными особенностями этой дороги будут являться в основном каналы, проходящие у подошвы дорожной насыпи (бровки) или по верху окружающих склонов, которые служат для сбора воды, поступающей непосредственно с дороги и (или) с близлежащих участков. Кроме того, на участках дорожных выемок с каждой стороны дороги будут проходить каналы с бетонной облицовкой для сбора воды, поступающей с дорожного полотна и (или) с близлежащих склонов. Если были возведены подпорные стены, препятствующие стеканию воды (с близлежащих склонов) вниз на дорогу, над стеной будет проложен бетонный канал для сбора воды. Во избежание размыва каналов с бетонной облицовкой водой, стекающей с высокой скоростью со склонов крутизной более 5%, эти каналы будут обладать специальными конструктивными особенностями, которые позволят замедлить скорость потоков воды.

Пересечения дорог

Постоянная подъездная дорога, ведущая к сооружениям на участке берегового примыкания, а также временная подъездная дорога на территории трассы строительства будет пересекаться с безымянным притоком реки Сукко, которая протекает в Графовой щели (проиллюстрировано на рисунке 5.10). Этот безымянный приток практически не имеет течения в летние месяцы, а более интенсивное течение в нем наблюдается только в зимние месяцы.

Пересечение дороги с Графовой щелью на территории трассы строительства необходимо для того, чтобы дать возможность передвижения строительных транспортных средств и оборудования. Это пересечение будет оставлено для обеспечения возможности проезда внедорожных транспортных средств для доступа по направлению к постоянному ТК во время этапа эксплуатации Проекта, чтобы обеспечить возможность проведения осмотров трубопроводов. Проектирование пересечения будет окончательно завершено во время этапа разработки рабочей документации; также будут приняты необходимые меры для предотвращения задержки течения воды.

На момент составления данного отчета ОВОСиСС фактическое местоположение временной подъездной дороги на территории трассы строительства не известно и будет зависеть от технического проекта назначенной подрядной монтажной организации и утверждений от компании South Stream Transport и (или) контролирующих органов Российской Федерации.

Во время строительства участка берегового примыкания зона передвижения транспортных средств будет ограничиваться временными строительными площадками, трассой строительства и подъездными дорогами, которые строятся в рамках Проекта.

Комплексная установка для строительства объектов, транспорт и оборудование участка берегового примыкания

В таблице 5.7 представлен предварительный перечень типового строительного оборудования, которое может использоваться во время строительства сооружений на участке берегового примыкания и прокладки траншейных трубопроводов. Информация об оборудовании, которое является характерным для строительства микротоннелей, представлена в таблице 5.9. На местных дорогах будут существенные объемы перевозок рабочих, тяжелой техники и материалов для доставки труб и тяжелой техники из порта поставок. Описание маршрута доставки, ведущего к участку берегового примыкания, представлено в разделе 5.3.3.

Информация о расчетном суммарном количестве движения транспортных средств, связанного со строительством участка берегового примыкания на сети дорог общего пользования представлена в таблице 5.8. В этой таблице показано суммарное количество автоперевозочных рейсов в обе стороны. Рейс в обе стороны по определению является прибытием и отъездом транспортного средства на площадку и с площадки и поэтому включает в себя два дополнительных транспортных потока в день (направление приезда и направление отъезда). Предполагается, что еженедельное движение строительного транспорта достигнет своего максимума во второй половине 2014 года (рисунок 5.12). Описание существующих потоков транспортных перевозок на местной дорожной сети приведено в Дополнении 9.1 «Изучение транспортных потоков и транспортных средств».

Предполагается, что в Проекте этот маршрут доставки будет использоваться совместно со строительным транспортом, связанным со строительством ГКС «Русская». Описание потенциальных кумулятивных воздействий, вызванных обоими проектами, приведено в **главе 20 «Оценка кумулятивного воздействия»** (в том числе воздействий, обусловленных дорожным движением).

Таблица 5.7 Прогнозное количество технологических установок/единиц оборудования для строительства траншейных трубопроводов и сооружений на участке берегового примыкания

Строительная техника и оборудование			Количество машинных установок/единиц оборудования на одну стадию				
<i>Оборудование</i>	<i>Номинальная мощность</i>	<i>дБ Laeq в период активност и, Т при 10 м</i>	<i>Подготовка площадки (в том числе подготовка подъездных дорог и мобилизация оборудования)</i>	<i>Сооружения на участке берегового примыкания (4 трубопровода)</i>	<i>Отрывка траншей (4 трубопровода)</i>	<i>Прокладка газопроводов (4 трубопровода)</i>	<i>Демобилизация/ обратная сборка</i>
Бульдозер	250 кВт - 35 т	86	4	2	1	1	1
Грейдер	87 кВт	77	2	1	1	1	1
Гусеничный экскаватор	102 кВт - 22 т	78	4	2	4	2	2
Самосвал	75 кВт - 25 т	85	6	2	2	1	2
Траншейный канавокопатель	74 кВт - 19 т	76	2	1	2	1	2
Гусеничный трубоукладчик	230 кВт - 50 т	77	0	0	0	6	0
Гусеничный кран	250 кВт -120 т	75	0	2	0	1	0

Продолжение...

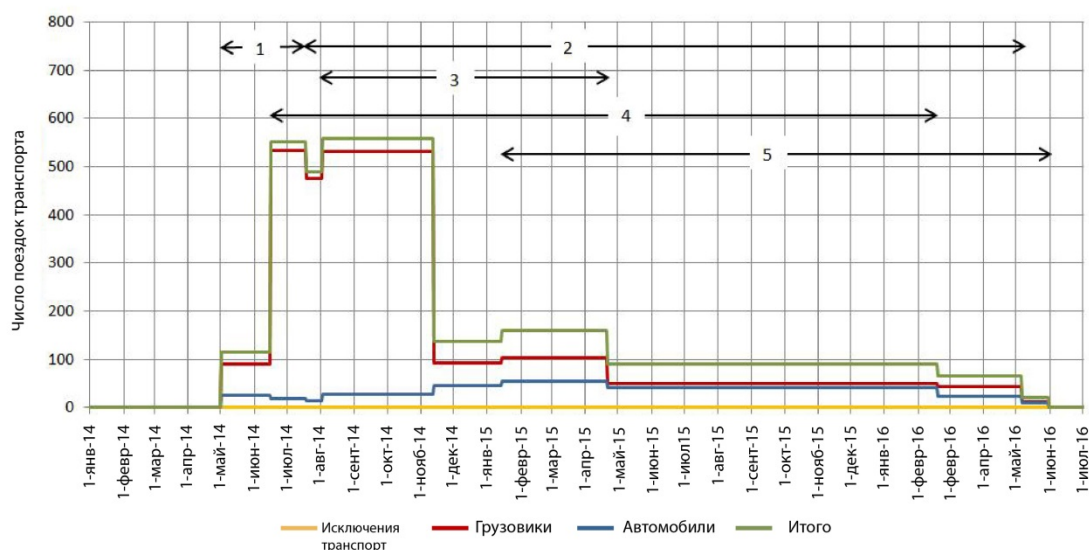
Строительная техника и оборудование			Количество машинных установок/единиц оборудования на одну стадию				
<i>Оборудование</i>	<i>Номинальная мощность</i>	<i>дБ Laeq в период активности, Т при 10 м</i>	<i>Подготовка площадки (в том числе подготовка подъездных дорог и мобилизация оборудования)</i>	<i>Сооружения на участке берегового примыкания (4 трубопровода)</i>	<i>Отрывка траншей (4 трубопровода)</i>	<i>Прокладка газопроводов (4 трубопровода)</i>	<i>Демобилизация/ обратная сборка</i>
Сварочные агрегаты	20 кВт - 0.6 т	65	0	0	0	10	0
Трубогибочная установка	129 кВт - 25 т	66	0	0	0	1	0
Генераторы	250 кВт	98	2	4	2	4	2

Конец таблицы.

Таблица 5.8 Прогнозное суммарное количество генерирования двусторонних транспортных потоков внеплощадочными транспортными средствами на этапе строительства

Вид транспортного средства	Расчетное суммарное количество автоперевозочных рейсов транспортных средств по типу операций				
	1. Подготовка площадки и подъездные дороги	2. Микротоннелирование	3. Строительство трубопроводов	4. Сооружения на участке берегового примыкания	5. Демобилизация/обратная сборка
Специальный транспорт	12	33	68	50	8
Грузовые автомобили	5481	16505	11144	54129	4647
Легковые автомобили / микроавтобусы	1811	7029	2796	6600	3586
Всего за этап	7304	23567	14008	60779	8241

Рисунок 5.12 Среднесуточное количество двусторонних автоперевозочных рейсов к участку/от участка берегового примыкания во время строительства



5.3.4.3 Строительство сооружений на участке берегового примыкания

Ожидаемая длительность строительства сооружений на участке берегового примыкания составляет 19 месяцев (май 2014 г. - декабрь 2015 г.). Оборудование, материалы, офисные помещения и т.д., необходимые для строительства сооружений на участке берегового примыкания, будут расположены на участке строительства постоянных сооружений и строительно-монтажном участке пуско-наладочных работ/работ по сдаче в эксплуатацию (Площадка Е), показанные на рисунке 5.10, таблица 5.7 и раздел 5.3.4.1.

Во время строительства сооружений на участке берегового примыкания будут осуществляться следующие работы:

- подготовительные работы включая изыскательные работы, очистку стройплощадки и землеройные работы;
- строительство внутренних дорог;
- подготовка фундамента;
- монтаж оборудования;
- монтаж трубопроводов и слесарные работы, включая неразрушающие испытания всех швов;
- прокладка кабелей и электромонтажные работы;
- установка систем оперативного контроля и управления контрольно-измерительной аппаратурой;
- подсоединение к коммуникациям (электричество); и
- восстановление временных площадок, которые не являются частью подошвы основания проекта.

Подготовительные работы будут включать подготовку доступа к площадке сооружений берегового примыкания, расчистку площадки, планировку площади застройки (очистка и заполнение площадки) и возведение ограждения по периметру и ворот.

Подготовка места для строительства сооружений берегового примыкания требует масштабных землеройных работ для планирования площадки и укрепления склонов вокруг промышленных объектов. Согласно расчетам около 257 000 м² грунта будет вывезено с площадки и потребуются 134 000 м² насыпного материала для выравнивания площадки для строительства сооружений берегового примыкания. Из-за того, что строительные свойства грунта на промышленных объектах не соответствуют техническим целям, предполагается, что весь грунт будет вывезен для утилизации, а на площадку завезут весь объем насыпного материала.

Выровненная площадь будет иметь как восходящие так и нисходящие уклоны. Строительные уклоны предназначены для укрепления платформы и обеспечения отсутствия риска оползней с окружающих уклонов на протяжении всего периода эксплуатации сооружений берегового примыкания проектирование технологий укрепления уклонов будет осуществляться на этапе разработки технической

документации, тем не менее, методы, которые могут обеспечить необходимое укрепление включают:

- инженерные конструкции;
- укрепление растительности; и
- грунтовые биотехнические системы.

В дополнение к землеройным работам гражданское и промышленное строительство включает заложение фундамента, строительство внутренних дорог, парковок и пешеходных дорожек, заливку бетонного фундамента и плит для сборных контейнеров, фундамента для оборудования, вентиляционного стояка, клапанных колодцев, возведение металлических конструкций в форме опор для труб, поддерживающих конструкций и т.д.

Арматура и соединения оборудования связи позволят управлять сооружениями берегового примыкания локально из контейнеров, которые содержат электроизмерительное оборудование или удаленно из Центральной и вспомогательной операторной в Амстердаме.

5.3.4.4 Строительство трубопровода

Общий обзор

На участке берегового примыкания проекта будет использоваться комбинация траншейной и бестраншейной технологии прокладки трубопровода.

Традиционные технологии траншейной прокладки трубопровода будут одобрены для установки четырех магистралей от примыкания к расширению единой системы газоснабжения до объектов берегового примыкания и от объектов берегового примыкания до шахтных входов микротоннелей. Трубопровод будет строиться таким образом, что за один раз будет укладываться одна труба, тем не менее, все четыре трубопровода будут прокладываться за один период строительства длительностью шесть месяцев во избежание негативных последствий вызванных четырьмя отдельными периодами строительства. Расстояние между осевыми линиями каждого трубопровода будет составлять около 19 м.

На месте прилегания трубопровода к берегу находится скала с уклоном 43 %, начиная с уровня моря и поднимаясь до 150 м. Сторона прибрежной зоны, обращенная к суше имеет средний уклон 20 % и снижается до высоты 40 м. над уровнем моря на месте расположения шахтного входа микротоннеля. Из-за крутизны уклона и присутствия скалы, траншейная установка берегового трубопровода через морские скалы не представляется возможной. Таким образом, в качестве технологии строительства была выбрана бестраншейная технология микротоннелирования. Каждый трубопровод будет размещен в одном из четырех микротоннелей длиной 1,4 км, которые пролегают от береговых шахтных входов на расстояние 400 м от берега до приемного котлована микротоннеля в пределах прибрежного участка.

Участок берегового примыкания трубопровода пересекает одну автомагистраль и два водоема. Дорога от Варваровки до Сукко и река Шингарь пересекают микротоннели

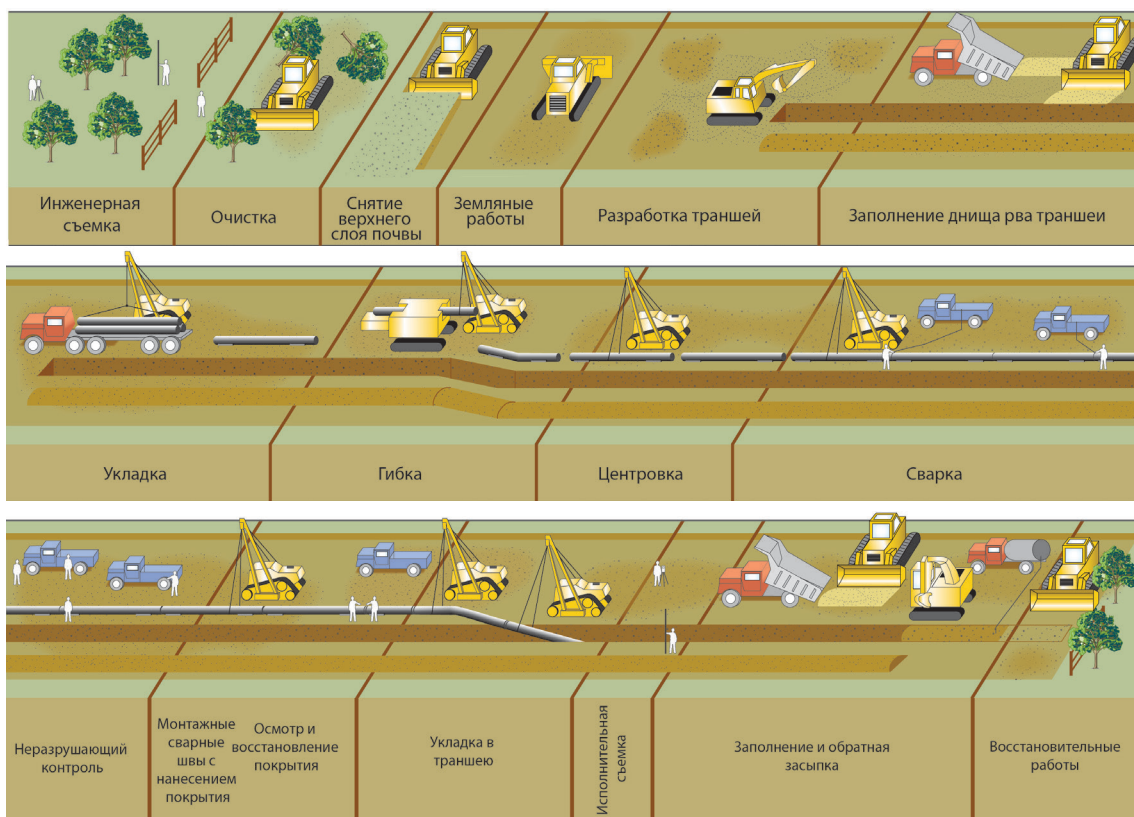
только поверхностно, поэтому, предполагается, что строительство не окажет негативного влияния на эти объекты. Трубопроводы будут напрямую пересекать безымянный приток реки Сукко, который расположен в Графовой Щели (показано на рисунке 5.10). Водоём будет пересекаться с использованием траншейных технологий как описано ниже.

Участок берегового примыкания трубопроводов будет также проходить через южную часть Марфовского разлома. Точное расположение разлома подлежит дальнейшим геофизическим исследованиям, тем не менее, предполагаемое расположение, определенное на основе проведенных изыскательных работ показано на рисунке 5.10. Разлом будет пересекаться с использованием траншейных технологий как описано ниже, а дальнейшая информация относительно характеристик разлома представлена в главе 7. Физическая и геофизическая среда.

Строительство трубопроводов траншейный способ

Общий процесс траншейной технологии показан на Рисунок и обобщен в последующих разделах.

Рисунок 5.13 Типовая технология строительства траншейного трубопровода



Подготовка строительного коридора

Будет исследован точный маршрут каждого трубопровода, и осевая линия будет помечена. Временный строительный коридор будет отчетливо помечен деревянными

колышками. Край строительного коридора будет нуждаться во временном ограждении для предотвращения травмирования животных, в особенности черепах *Testudo graeca nikolskii*, которые занесены в список видов, находящихся под угрозой вымирания по данным Международного союза охраны природы и природных ресурсов (См. 5.4), Красной книги Российской Федерации (См. 5.5), и в список уязвимых видов Красной книги Краснодарского края (См. 5.6). Дополнительная информация о методах минимизации негативного влияния на черепах представлена **в главе 11 «Экология суши»**. Специалисты по окружающей среде и археологии (назначенные подрядчиком) будут сопровождать геодезические отряды для того, чтобы четко отметить экологически и археологически чувствительные места.

Существующая инфраструктура, пересекающая маршрут трубопровода, которая включает стены, ограждения и пешеходные дорожки будет подвержена минимальному влиянию. Существующие коммуникации третьих лиц будут обнаружены, помечены и либо ограждены, либо их маршрут будет изменен в соответствии с договорами владельцев и соответствующими разрешениями. Известно, что трубопроводы будут проходить ниже подземных коммуникационных кабелей и под 10 кВ воздушной линией электропередач, подвешенной на столбах, находящейся приблизительно на расстоянии 850 м вниз от объектов берегового примыкания.

Во время проведения работ, подрядчик должен определить местонахождение подземных коммуникаций согласно заявленной высоте, типу и размеру, с помощью ручной разработки грунта. Все коммуникации будут должным образом защищены от повреждения путем укладки защитных матов или прокладки из геотекстиля и щебня при соблюдении минимального расстояния 1,5 м между трубопроводом и существующими коммуникациями. При необходимости, будут выполнены поддерживающие пролеты для поддержки коммуникаций. В качестве альтернативы по согласованию с владельцем кабеля возможна вырезка и премаршрутизация кабеля. Окончательное решение подлежит согласованию с владельцем кабеля и техническому проектированию.

Из-за высоты, на которой воздушная линия электропередачи подвешена над подъездной дорогой и строительным коридором, существует возможность того, что это ограничит проезд некоторых типов транспортных средств по маршруту. Для того, чтобы избежать этого и поддерживать безопасные условия труда, линию электроснабжения необходимо будет отрезать (временно) и либо обеспечить альтернативную систему подачи электроэнергии, либо перемаршрутизировать линии подачи для того, чтобы строительная техника могла свободно перемещаться по маршруту. Решение, на основе которого будет сделан выбор, будет согласовано с владельцами, местными властями и другими задействованными сторонами. Компания South Stream Transport будет применять меры, чтобы свести к минимуму перерыв электроснабжения.

Во время проведения любых работ вблизи воздушной линии электропередачи подрядчик должен уделить особое внимание предотвращению контакта между персоналом, оборудованием и линией электропередачи. Четкие предупредительные знаки, указывающие высоту и характер опасности, будут расположены на каждой стороне воздушной линии электропередачи, а также работники будут проинструктированы об опасности во время вводного инструктажа по безопасности.

В случае обнаружения неизвестных коммуникаций работа в этом районе будет прекращена до выяснения происхождения и владельца найденных коммуникаций. В местах, где необходимо отклонение, работы будут проводиться после согласования с владельцами. Для подвесных кабелей будут установлены четкие предупредительные знаки, а пересечения электрических линий будут отчетливо помечены.

Снятие плодородного слоя почвы и удаление растительности

Перед снятием плодородного слоя почвы любые редкие виды растений (например, можжевельник (*Juniperus sp.*), виды, занесенные в Красную книгу МСОП (см. 5.4), Красную книгу Российской Федерации (см. 5.5) и Краснодарского края (см. 5.6), будут перемещены в другое подходящее место обитания за пределами строительного коридора. Другие важные виды будут собраны в достаточном количестве для проведения восстановительных работ после прокладки трубопровода. Также, строительный коридор включает зоны лесов, находящихся под защитой Лесного кодекса Российской Федерации. Виды деревьев, которые не будут перемещаться и составляют коммерческую ценность, будут посажены и выкопаны с использованием традиционных методов и стандартного лесозаготовительного оборудования. Расчистка незрелых или непригодных для продажи культур будет осуществляться с использованием кусторезов или цепных пил, а полученный материал будет храниться на площадке. Компания South Stream Transport будет проводить консультации с владельцами земель, Государственным лесным фондом Российской Федерации по вопросам потенциального использования лесоматериала. На этапе строительства необходимость удаления слоя земли на всей территории строительного коридора будет пересматриваться подрядчиком и компанией South Stream Transport, чтобы установить, возможно ли уменьшение территории снятия почвенного покрова. Дополнительная информация о местах обитания вдоль строительного коридора и видах, которые будут перемещены представлена в **главе 11 «Экология суши»**.

Верхний слой почвы будет удален вдоль строительного коридора, а затем сохранен для использования при восстановлении участка строительного коридора. Объем верхнего слоя почвы не будет превышать 2 метра для предотвращения деградации почвы, и будет храниться таким образом, чтобы избежать физического повреждения и уплотнения. Тщательное хранение верхнего слоя почвы имеет важное значение для сохранения природного семенного фонда, который содержится в нем, и поможет восстановлению растительности в строительном коридоре во время восстановительных работ.

Некоторые области строительного коридора могут террасироваться или выравняться для обеспечения безопасности работ, используя стандартное строительное оборудование, чтобы устранить неровности, большие камни, пни и т.п.

Заглубление труб

Каждый трубопровод будет уложен в отдельные параллельные траншеи для достижения пространственного разнесения осевых линий в 19 м. Траншеи будут выкопаны с использованием механических экскаваторов с охватом с двух сторон или вдоль траншеи трубопровода. Ожидается, что некоторые участки маршрута трубопровода могут содержать камни на глубине выкапывания траншеи. Камни на таких участках могут извлекаться методом механического дробления, как правило, с помощью экскаваторного

молотка. В случае, если попадает большая часть камня, необходимо рассмотреть возможность использования многоковшового канавокопателя. Сверление и перфорация каменистых участков не предполагается.

Открытые траншеи трубопровода будут прокопаны на глубину не более 2,5 м, чтобы сохранить пространство для восстановления покрова минимум в 1,5 м. Тем не менее, принимая во внимание местную топографию, глубина траншеи варьируется между 2,5 м и 4,5 м для минимизации количества сгибов в трубопроводе. Каждая траншея будет иметь ширину в верхней части приблизительно 7 м и ширину в нижней части приблизительно 1,5 м, боковой угол наклона будет составлять 45 градусов. Материал, извлеченный из траншей, будет храниться отдельно от верхнего слоя почвы во избежание смешивания подпочвы и верхнего слоя, что может препятствовать успешному восстановлению.

В некоторых случаях может понадобиться выкачивание воды из траншеи из-за просачивающейся грунтовой воды, поверхностного стока, который попал в траншею или дождя, хотя такие ситуации маловероятны. Перед началом таких работ будут разработаны схемы для каждого участка. Вполне вероятно, что в случае необходимости в районе строительного колодца будет подготовлен дренажный колодец (т.е. углубление, заполненное щебнем или небольшими камнями) и вода будет откачиваться из траншеи в дренажный колодец, где будет медленно просачиваться в грунт.

Подача, укладка и гибка труб

12 м секции труб будут доставляться на участок строительства со строительной площадки берегового примыкания трубопровода, где хранятся секции трубопровода. Секции трубопровода будут перемещаться вдоль строительного коридора с помощью грузовых автомобилей и гусеничных машин. Все трубы при доставке будут предварительно покрыты (снаружи - трехслойным пропиленовым антикоррозийным покрытием, внутри - гладким эпоксидным покрытием). Секции трубопровода будут уложены конец к концу вдоль траншеи для подготовки к сварке. Секции трубопровода будут храниться на высоте 100 мм над уровнем земли на балках с присыпкой и клиньями.

В случаях, когда присутствуют значительные изменения в направлении или подъеме вдоль маршрута (например пересечение Графовой Щели), будут установлены трубы с изгибами, изготовленные на производстве. Окончательные требования к гибке будут утверждены перед установкой трубопровода. В случаях, когда присутствуют незначительные изменения в направлении или подъеме вдоль маршрута, строительная бригада будет осуществлять холодную гибку трубопровода. Бригада специалистов по гибке будет использовать гидравлический гибочный станок для создания плавных изгибов трубы. Данное оборудование позволяет сгибать отдельные секции трубопровода до желаемого угла в местах, где присутствуют изменения в контурах грунта или где трубопровод меняет свой маршрут.

Сварка, опрессовка и покрытие соединений

Концы трубы на участке берегового примыкания будут скошены в соответствии с утвержденными технологиями сварки с использованием системы станков для обработки для создания профиля для сварки, которая будет производить металллом (см. рисунок

5.14). Секции трубопровода будут затем выровнены по одной линии и сварены с использованием автоматического, полуавтоматического или ручного сварного оборудования, которое перемещается вдоль трубопровода. Процесс осуществляется внутри передвижного укрытия (см. рисунок 5.15), которое закрывает секции трубопровода для сварки, а персонал, осуществляющий работу, таким образом контролирует условия, при которых осуществляется сварка. Во время сварки для предотвращения окисления основы и наполнителя будет добавляться флюс. Металлические отходы при скашивании кромок и сварочный флюс будут собираться и храниться в контейнерах на временных строительных площадках до момента их принятия специализированными организациями, имеющими специальное разрешение для утилизации.

После сварки швы подлежат визуальной проверке и неразрушающим испытаниям. Затем швы, прошедшие испытания, покрываются на строительной площадке. Швы, которые не соответствуют требуемым техническим условиям, должны быть удалены путем вырезания цилиндра трубы, содержащей дефект, а трубопровод подлежит повторной сварке и неразрушающим испытаниям.

После того, как швы прошли проверку, испытания и были утверждены, персонал, осуществляющий покрытие, очищает секцию на соединениях между трубами и наносит защитное покрытие. Покрытие вокруг трубы будут состоять из полиэтилена HSS рисунок 5.16.

Рисунок 5.14 Снятие фаски на торце трубы



Рисунок 5.15 Трубосварочное укрытие



Рисунок 5.16 Нанесение покрытия монтажного соединения



Укладка труб и засыпка траншей

После проверки покрытия швов трубопровод будет аккуратно уложен в траншеи в непрерывном режиме с помощью стрел трубоукладчика (рисунок 5.17). Траншея трубопровода будет засыпана таким же образом, каким она была выкопана. Засыпка будет состоять из мелкозернистого гранулированного материала, хорошо отсеянного и отсортированного для получения максимального размера частиц 6 мм, без острых краев или вредных веществ. Материал для засыпки будет получен, насколько это возможно, из того же грунта, который был вынут из траншеи при выкапывании. На скалистой или неровной поверхности, где существует вероятность повреждения покрытия трубы, на дно траншеи уложат 200 мм мягкого грунта или песка. Для засыпки трубопроводных траншей понадобится приблизительно 40 000 тонн завозного материала.

Засыпка трубопровода, как правило, осуществляется сразу после укладки трубопровода в траншею для защиты покрытия труб и укрепления открытых траншей. Засыпка тщательно уплотняется вокруг трубопровода до верхней части траншеи. Особое внимание будет уделяться начальному заполнению во избежание повреждения покрытия.

Во время процесса засыпки вдоль всей длины траншеи будут также установлены яркие пластиковые предупредительные знаки на случай дальнейших земляных работ в этой зоне.

Невозможно будет вернуть первоначальный грунт, выкопанный из траншеи, из-за объема, занятого установленными трубопроводами, и извлечения камней, других непригодных материалов засыпки и т.д. Согласно подсчетам до 45 000 м² лишнего грунта останется после установки всех четырех трубопроводов. Таким образом, некоторую часть грунта необходимо будет либо утилизировать, либо использовать с целью благоустройства территории. Лишний грунт или непригодный насыпной материал (например, неактивные отходы) будут удалены с площадки и утилизированы на утвержденном объекте по переработке отходов в соответствии с действующими нормативами по переработке отходов.

Восстановление

После завершения пусконаладочных испытаний трубопроводов на прибрежных участках (раздел 5.4), начнется восстановление строительного коридора. Все зоны вдоль строительного коридора будут восстановлены насколько это возможно до изначального состояния. Извлеченный плодородный слой почвы будет возвращен в строительный коридор. Изначальные контуры земли будут возвращены в начальное состояние насколько это возможно; верхний слой почвы будет лишен камней и обработан для лучшего восстановления растительного покрова в этом районе.

Особое внимание следует уделить тому, чтобы дренажные сети, дороги и другие коммуникации и сооружения, работа которых была прервана или которые были перемещены во время строительства, будут восстановлены до их предыдущего состояния или заменены более усовершенствованными. Будут сделаны снимки маршрутов, где это необходимо, до и после работ для документирования изменений.

Рисунок 5.17 Укладка трубы в траншею



Использование сохраненного плодородного слоя почвы (который содержит семенной банк и натуральные почвенные материалы) будет стимулировать природные процессы восстановления растительности с помощью исключительно местных видов растений, найденных на площадке, таким образом сохраняя генетическое биоразнообразие и состав исходных растительных сообществ. Во время проведения мероприятий по озеленению будут приняты во внимание требования по защите трубопровода от растений, имеющих глубокие корни.

Перенос видов, находящихся под угрозой исчезновения, собранных на территории строительного коридора перед началом строительных работ, будет осуществлен в подходящие места. Перемещение будет осуществляться в соответствии с требованиями органов власти Российской Федерации и указаниями специалистов компании South Stream Transport. Также будет существовать возможность пересадки деревьев, которые растут вдоль строительного коридора, за пределы постоянного ТК шириной 95 м, который должен оставаться свободным от глубоко укореняющихся растений, например деревьев.

После восстановления будет осуществляться контроль и уход за данной зоной до того момента, пока не установится нормальная структура роста, что должно быть подтверждено специалистами по окружающей среде компании South Stream Transport в соответствии с требованиями плана организации строительства и более значимого плана развития биоразнообразия. Детальная информация о плане организации строительства описана в **главе 22 «Управление деятельностью по охране окружающей среды и**

социальной сферы». Дополнительная информация о восстановлении естественной среды обитания представлена в **главе 11 «Экология суши»**, включая мероприятия по повторной засадке деревьями зон за пределами постоянного ТК шириной 95 м.

Маркировка трубопровода

После восстановления территории, единственным видимым обозначением трубопровода будет ТК, трубопровод и аэронавигационные маркеры, размещенные вдоль маршрута трубопровода для дальнейшего наблюдения и в пешеходных целях. Каждый маркер будет иметь линию визирования до предыдущего и следующего маркера. Маркер будет установлен также в тех местах, где существует изменение в направлении.

Пересечение Графовой щели

Трубопроводы будут напрямую пересекать только один водоем, безымянный приток реки Сукко, который расположен в Графовой щели. Этот безымянный приток не имеет течения, либо оно слабое на протяжении летних месяцев и более сильное в течение зимы. Глубина Графовой щели составляет 15 м с уклонами в 30 градусов.

По возможности пересечение будет производиться во время периодов незначительных осадков для минимизации возможности загрязнения и необходимости установки водопропускных труб или отведения каналов, которые понадобятся для поддержания течения воды во время сильных осадков. Подходящие меры по снижению негативного воздействия для поддержания течения и минимизации переноса донных осадков будут предприняты в соответствии с требованиями плана организации строительства участка берегового примыкания морского газопровода России. Местоположение Графовой щели показано на рисунке 5.10.

Водоем будет пересекаться с использованием траншейных технологий. Для каждого из четырех трубопроводов, которые пересекают щель, будет вырыта траншея перпендикулярно водоему, таким образом, чтобы верхушка трубопровода располагалась на уровне 1,5-2 м ниже дна водоема. Дно траншеи будет 2-3 м в ширину, а боковые уклоны будут находиться под углом 45 градусов. Копка траншей для трубопровода будет осуществляться с использованием стандартных гидравлических экскаваторов, а сам трубопровод будет уложен традиционным способом, используя стандартное трубоукладочное оборудование. Во время укладки некоторые трубы будут подвергаться холодной гибке для того, чтобы обеспечить соответствие трубы контурам пересечения водоема.

После укладки трубопровода в траншею будут предприняты защитные меры по предотвращению возможных наводнений из-за эрозии русла водотока и обнажения внешнего покрытия трубопровода. Этой защиты можно добиться с помощью установки сборной железобетонной плиты (приблизительно 1,2 м шириной и 0,15 м толщиной) и подходящей инженерной засыпки, т.е. гранулированного материала в верхней части трубопровода с валунами, размещенными сверху для предотвращения эрозии, перед осуществлением общей засыпки. Ориентировочный проект пересечения трубопровода показан на рисунке 5.18. Разработка технической документации для утверждения

компанией South Stream Transport будет осуществляться назначенным подрядчиком перед установкой трубопровода.

После засыпки траншеи последует восстановление пересечения. Тем не менее, из-за крутизны эродированного склона восстановленный профиль склона будет подлежать землеройным и планировке для обеспечения устойчивости во время эксплуатационного периода проекта для снижения риска повреждения трубопровода и обеспечения безопасного доступа для целей проверки. Существует несколько технологий укрепления склона. Одним из решений является использование геотекстильного материала. Геотекстиль укладывается слоями между слоями насыпного материала. После заполнения каждого слоя (от 0,5 до 1,0 м, в зависимости от качества насыпного материала и угла высоты склона) укладывается геотекстильное полотно и заполняется следующий слой. Таким образом значительно увеличивается устойчивость склона. Поверхность склона покрывается тонким слоем плодородного грунта. Для предотвращения эрозии почвенного покрова устанавливается специальный противозерозийный геотекстильный материал. Это геотекстильное полотно с открытой структурой усиливает верхние 1-2 см почвенного грунта, предотвращает эрозию почвы на склоне и поддерживает рост растительности, например, травы или небольших кустарников.

Все временные сооружения будут затем удалены для минимизации нарушения осадочных пород. Разработка технической документации будет осуществляться назначенным подрядчиком перед установкой трубопровода. Проект обеспечит полную функциональность водоема после восстановления.

Хотя наличие воды в водотоке во время строительства не предусматривается, иловые заграждения или другие подходяще сооружения (например, защитный слой для улавливания осадочных пород или соломенные блоки) будут расположены вдоль водотока или будут прилегать к водотоку.

Пересечение Марфовского разлома

Участок берегового примыкания трубопроводов будет проходить через Марфовский разлом. Разлом будет пересекаться с использованием траншейных технологий. Тем не менее, для того, чтобы свести к минимуму вероятность смещения из-за сейсмической активности, каждый трубопровод будет проложен в увеличенных траншеях длиной приблизительно 200 м и шириной дна 5 м. Глубина вырытой траншеи должна быть не менее 3 м ниже самой нижней точки трубопровода, толщина покровного слоя над верхней частью трубопровода будет составлять примерно 1,5 м. Трубы в части разлома будут уложены на слой песка и засыпаны рыхлым песком, а не ранее выкопанной почвой. Сочетание более широкой траншеи и засыпки из рыхлого песка позволяет трубопроводу перемещаться в боковом направлении в случае движения разлома, таким образом снижая риск повреждения и нарушения целостности трубопровода.

Пересечение грунтовых дорог

Трубопроводы пересекают множество грунтовых дорог, связанных с сельскохозяйственной деятельностью, и для них используются открытые методы строительства, которые считаются приемлемыми. Компания South Stream Transport

проведет консультации с владельцами земель для информирования их о временном прекращении дорожного движения. Для минимизации неудобств для сельскохозяйственных перевозчиков будут осуществляться такие меры, как создание объездных путей или постепенное закрытие дорог.

Требования к строительству микротоннелей

Для строительства микротоннелей понадобится приблизительно 8,75 га строительной площадки, как показано на рисунке 5.10. Строительная площадка для микротоннелей будет содержать установки и оборудование, необходимые для строительства микротоннелей, а также место расположения четырех шахтных входов для микротоннелей. Типовое расположение строительной площадки микротоннелей показано на рисунке 5.19. Следует отметить, что окончательный план расположения (в пределах определенной зоны) будет выбираться назначенным подрядчиком, который будет осуществлять устройство микротоннелей.

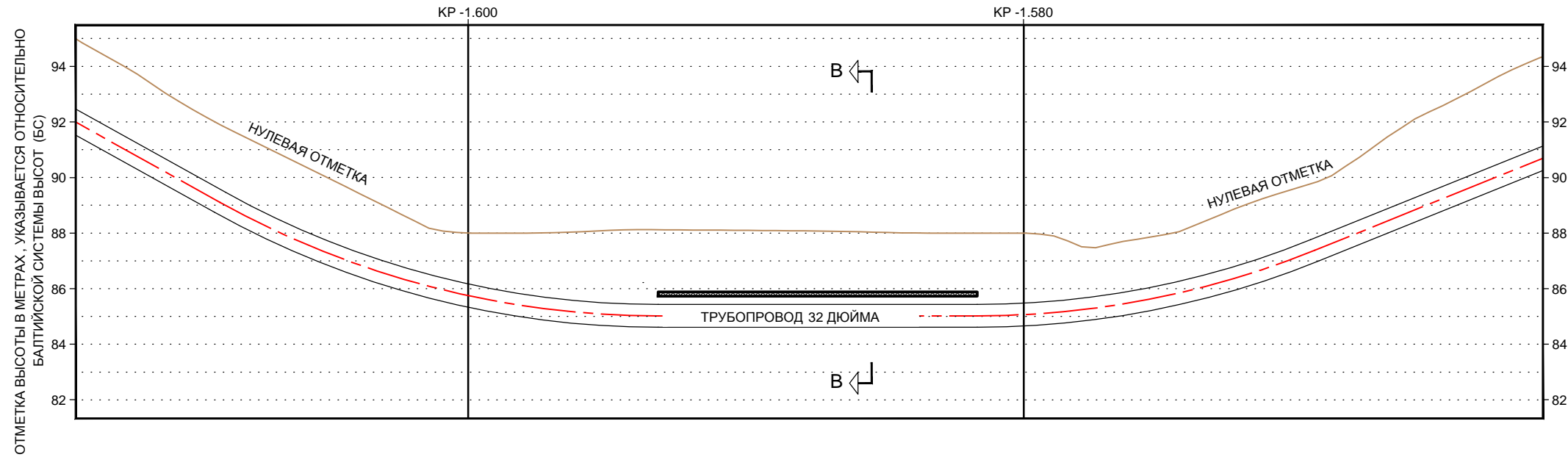
Для целей ОВОСиСС предполагается, что микротоннели будут строиться последовательно с помощью одного тоннелепроходческого комплекса за один раз. Строительная площадка микротоннелей будет находиться в эксплуатации на протяжении двух лет (с момента подготовки площадки до завершения восстановительных работ). Тем не менее, назначенный для устройства микротоннелей подрядчик может начать прокладку второго микротоннеля до того, как будет закончен первый, что поможет сократить период строительства.

РОССИЙСКИЙ УЧАСТОК МОРСКОГО ТРУБОПРОВОДА "ЮЖНЫЙ ПОТОК"

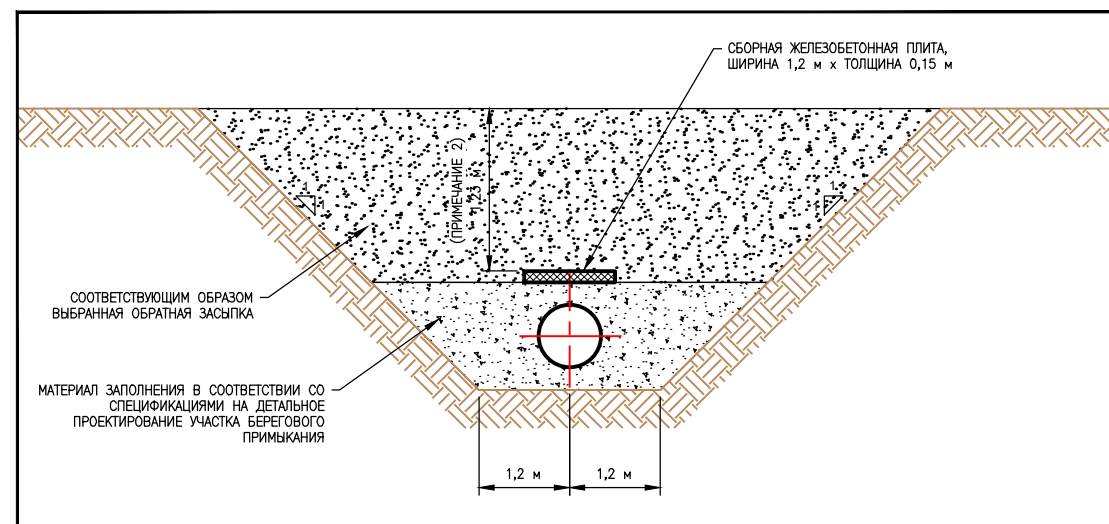
ПРИМЕЧАНИЯ

1. Отметки высоты в метрах, указываются относительно Балтийской системы высот (БС).
2. Минимальный слой 1,22 м от верхней поверхности сборной железобетонной плиты.
3. Длина и протяженность сборных железобетонных плит определяются на этапе детального проектирования.
4. Глубина засыпки участка трубопровода на пересечении и местонахождение бетонных защитных плит проверяется и повторно определяется при поступлении данных дополнительной съемки; эти данные учитываются при детальном проектировании.

ПРОДОЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ А - А (МАСШТАБ 1:100)



ПОПЕРЕЧНОЕ СЕЧЕНИЕ В - В (МАСШТАБ 1:50)



Проеция: Коническая равноугольная проекция Ламберта

Детали исправлений	Дата	Исполн.

Цель выпуска
Для информации



Название проекта
МОРСКОЙ ГАЗОПРОВОД "ЮЖНЫЙ ПОТОК"

Название чертежа
Рис. 5.18 Примерная конструкция трубопроводного перехода через безымянный приток реки Сушко

Разработал	Чертил	Проверил	Утвердил	Дата
RW	OAS	MJW		19/03/14

№ внутреннего проекта URS
46369078

Масштаб для формата А3
As Shown

Данный документ подготовлен в рамках договоренности компании URS с ее клиентом и регламентируется условиями этой договоренности. Компания URS не несет ответственности за использование этого документа, за исключением использования его клиентом URS, и только в целях, для которых этот документ был подготовлен и предоставлен. Используются только размеры, представленные в письменном виде.

URS Infrastructure & Environment UK Limited
URS House
Home Lane
Bedford MK40 1TS
44 (0) 1234 348641
44 (0) 1234 210268
www.ursglobal.com

Номер чертежа
Рис 5.18



Условные обозначения

- 1. снятие верхнего слоя почвы
- 2. Фильтр-отстойник
- 3. Виброустановка MD3
- 4. Резервуар сепаратора почвы (питание)
- 5. Резервуар сепаратора почвы (буровой шлам)
- 6. Резервуар для хранения оборотной воды
- 7. Участок хранения почвы при сепарации
- 8. Самосвал

- 9. Фильтр-отстойник
- 10. Смесительный узел
- 11. Смазка для бентонита Резервуар для хранения
- 12. Смесительная установка
- 13. Смазка
- 14. Мешалка
- 15. Силос № 1
- 16. Силос № 2

- 17. Резервуар для ГСМ
- 18. Резервуар для хранения бурового шлама
- 19. Резервуар для хранения воды
- 20. Ворота
- 21. Главный силовой щит
- 22. Пост управления
- 23. Материал контейнера
- 24. Запасные части контейнера

- 25. Портальный кран
- 26. ПГенератор 2000 кВА
- 27. Генератор 900 кВА
- 28. Стоянка для транспорта общего назначения парковка только задним ходом
- 29. Помещение для персонала и проведения совещаний на строительной площадке
- 30. Туалет № 1
- 31. Туалет № 2

- 32. Туалет № 3
- 33. Раздевалка № 1
- 34. Раздевалка № 2

Рис. 5.19 Типовой план строительной площадки, где сооружается микротоннель

Метод строительства микротоннелей

Микротоннелирование - это бестраншейный метод строительства для прокладки подземных тоннелей. Метод микротоннелирования включает проталкивание сборных бетонных подъемных труб (трубы, предназначенные для перемещения сквозь почву для выравнивания и укрепления трубного тоннеля) управляемым дистанционным ТПМ от шахтного входа до приемного котлована. После завершения микротоннеля трубопровод укладывается в микротоннель методом протяжки сварной ветви трубопровода через микротоннель.

Общая длина каждого микротоннеля составляет приблизительно 1,4 км (около 1 км находится под землей, а 0,4 км - под морским дном). Микротоннель позволит пересечь дорогу от Варваровки до Сукко и реку Шингарь без повреждений и прерываний. Каждый микротоннель будут иметь круглую форму и внешний диаметр 2,5 м. Расположение четырех микротоннелей показано на рисунке 5.20, а продольный профиль микротоннеля для трубопровода № 1 показан в качестве примера на рисунке 5.21. Все четыре трубопровода будут иметь схожий продольный профиль.

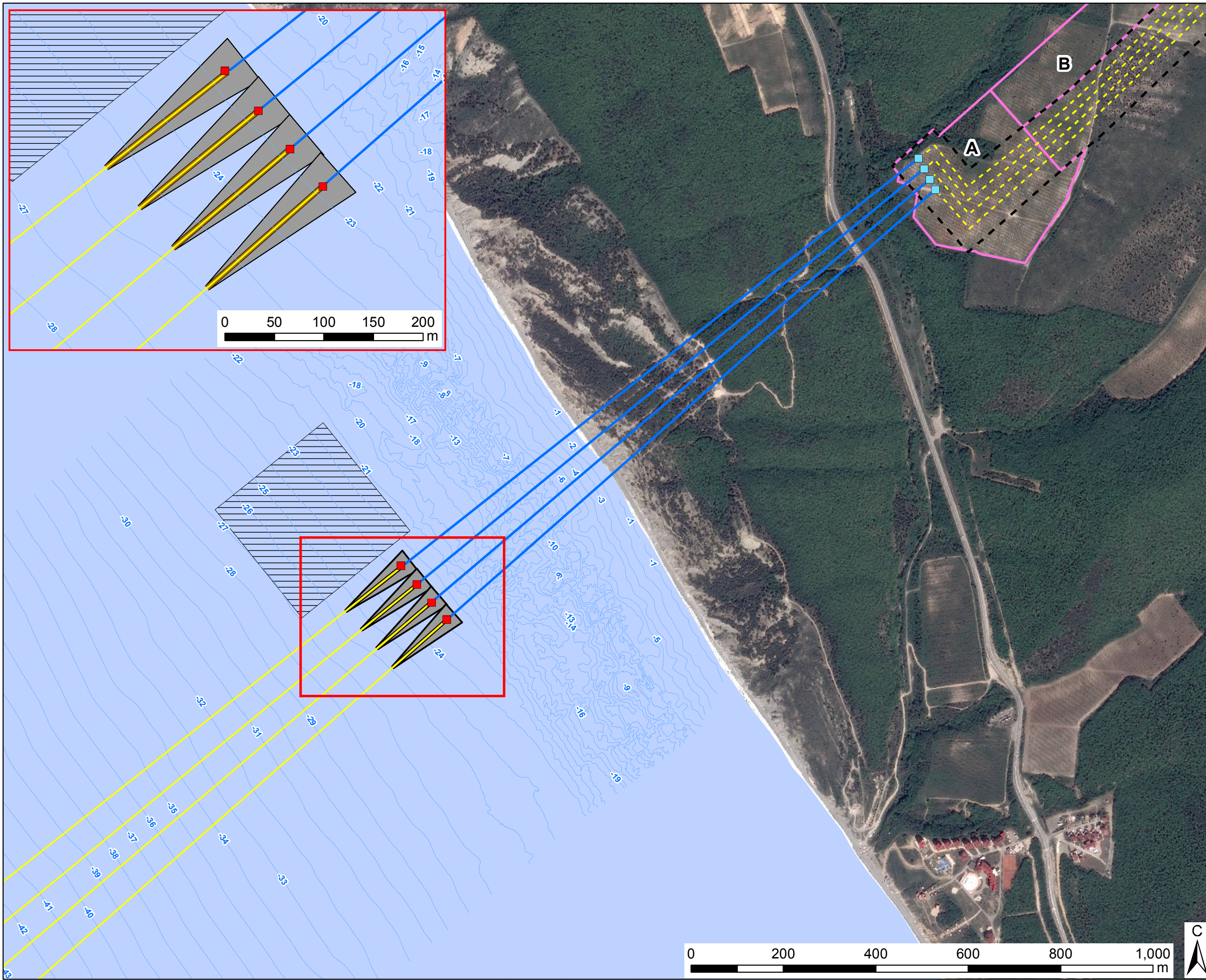
Строительство микротоннелей потребует проведения следующих основных мероприятий:

- земляные работы и строительство шахтного входа для запуска ТПМ после бетонных подъемных труб;
- создание микротоннелей, в которые будут последовательно проложены бетонные подъемные трубы;
- создание прибрежного котлована выхода из микротоннеля и возврат тоннелепроходческой машины; и
- укладка трубопровода и цементация микротоннелей.

Строительство типичного микротоннеля показано на рисунке 5.22, а список необходимого для строительства оборудования приведен в таблице 5.9.

Строительство микротоннеля потребует проведения работ на береговых прибрежных участках района работ. В настоящем разделе содержится информация о работах, связанных с участком берегового примыкания, хотя он ссылается на работы, проводимые на прибрежном участке, для точного описания процесса строительства микротоннеля. Более детальная информация по поводу строительных работ в зоне прибрежного участка содержится в разделе 5.3.4.

Plot Date: 06 Jun 2014
 File Name: I:\9004 - Information Systems\46369082_South_Stream\MXDs\Report Maps - Russia\Russian ESIA\2\Chapter 5 Project Description\Translated\Figure 5-20 Microtunnels Layout and Exit Pits_Translated.mxd



- Обозначения**
- Морской газопровод "Южный поток" - российский участок**
- Проектируемые Линии Газопровода Участка Берегового Примыкания
 - Проектируемые Микротоннели
 - Проектируемые Морские Трубопроводы
 - Приемный Котлован Микротоннеля
 - Котлован Выхода Из Микротоннеля
 - - - Строительный Коридор
 - ▭ Строительные Площадки
- A - стройплощадка микротоннеля;
 B - площадка подготовки ниток газопровода
- ▭ Ширина Дна Траншеи
 - ▭ Насыпи из грунта выемки котлована выхода из микротоннеля и траншеи
 - ▭ Площадка Временного Хранения Грунта Выемки
 - Изобаты



Коническая равноугольная проекция Ламберта

Детали Исправлений

Цель Выпуска
 Для Информации



Название Проекта
МОРСКОЙ УЧАСТОК ГАЗОПРОВОДА "ЮЖНЫЙ ПОТОК"

Название Чертежа
ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ МИКРОТОННЕЛЯ И КОТЛОВАНЫ ВЫХОДА

Чертеж Выполнил DH	Проверено RW	Утверждено MW	Дата 06 Jun 2014
Внутренний № Проекта URS 46369082		Масштаб A3 1:7,500	

Этот документ подготовлен в соответствии с объемом работ, оговоренным в Договоре URS с Клиентом и регламентируется условиями этого Договора. URS не несет никакой ответственности за любое использование этого документа, за исключением использования Клиентом, и только для целей, для которых этот документ был подготовлен и предоставлен. Используются только размеры, представленные в письменном виде. Компания © URS Infrastructure & Environment UK Limited

URS Infrastructure & Environment UK Limited
 Scott House
 Alençon Link, Basingstoke
 Hampshire, RG21 7FP
 Telephone (01256) 310200
 Fax (01256) 310201
 www.ursglobal.com

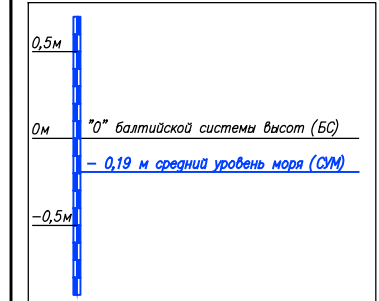


Номер Чертежа
Рисунок 5.20

РОССИЙСКИЙ УЧАСТОК МОРСКОГО
ГАЗОПРОВОДА "ЮЖНЫЙ ПОТОК"

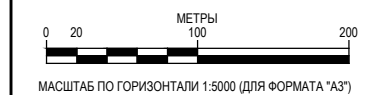
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
LANDFALL SECTION PIPELINE 1

- ПРИМЕЧАНИЯ
- ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ, ВСЕ РАЗМЕРЫ УКАЗЫВАЮТСЯ В МЕТРАХ.
 - ВСЕ ОТМЕТКИ ВЫСОТЫ В МЕТРАХ УКАЗЫВАЮТСЯ ОТНОСИТЕЛЬНО БАЛТИЙСКОЙ СИСТЕМЫ ВЫСОТ (БС).
 - ДЛИНА ИЗМЕРЯЕТСЯ ПО ОСЕВОЙ ЛИНИИ МИКРОТОННЕЛЯ.
 - ОБЩАЯ ДЛИНА МИКРОТОННЕЛЯ = 1426,0 м.
 - ДЕТАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МИКРОТОННЕЛЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ, РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССА МОНТАЖА ОБОРУДОВАНИЕ) ПРОИЗВОДИТСЯ ПОДРЯДЧИКОМ.
Мареографическая схема "Анапа"



ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ И ПРОЕКЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ : ВСЕМИРНАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
ПРОЕКЦИЯ : КОНИЧЕСКАЯ РАВНОУГОЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ ЛАМБЕРТА
ОСЕВОЙ МЕРИДИАН : 34° 00' 00" ВД
НАЧАЛО ОТСЧЕТА ШИРОТЫ : 43° 00' 00" СШ
ПЕРВАЯ СТАНДАРТНАЯ ПАРАЛЛЕЛЬ : 30° 00' 00" СШ
ВТОРАЯ СТАНДАРТНАЯ ПАРАЛЛЕЛЬ : 50° 00' 00" СШ
СМещение по долготу : 0,0 м
СМещение по широте : 0,0 м
МАСШТАБ : 1:10000



Проеция: Коническая равноугольная проекция Ламберта

Цель выпуска

Для информации



Название проекта
МОРСКОЙ ГАЗОПРОВОД
"ЮЖНЫЙ ПОТОК"

Название чертежа
Рис. 5.21 Продольный разрез
микротоннеля для
газопровода № 1

Разработал RW	Чертил OAS	Проверил MJW	Утвердил 19/03/14
№ внутреннего проекта URS 46369078		Масштаб для формата А3 1:5000	

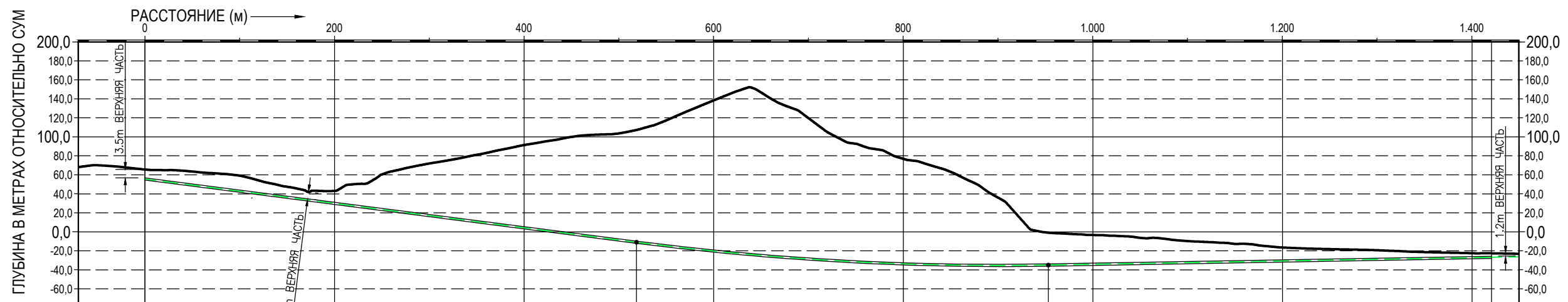
Данный документ подготовлен в рамках договоренности компании URS с ее клиентом и регламентируется условиями этой договоренности. Компания URS не несет ответственность за использование этого документа, за исключением использования его клиентом URS, и только в целях, для которых этот документ был подготовлен и представлен. Используются только размеры, представленные в письменном виде.

URS Infrastructure & Environment UK Limited
URS House
Home Lane
Bedford MK40 1TS
44 (0) 1234 348641
44 (0) 1234 210268
www.ursglobal.com



Номер чертежа
Рис 5.21

Профиль по долготе
МАСШТАБ ПО ВЕРТИКАЛИ 1: 5000 МАСШТАБ ПО ГОРИЗОНТАЛИ 1: 5000



РАССТОЯНИЕ ПО ГОРИЗОНТАЛИ ОТ ЕНРТ-1-R.1	0,00 m	200,00 m	400,00 m	518,59 m	600,00 m	800,00 m	953,18 m	1.000,00 m	1.200,00 m	1.420,66 m
ОТМЕТКА ВЫСОТЫ	65,61 m	43,09 m	91,39 m	107,26 m	138,36 m	76,90 m	-0,94 m	-3,34 m	-16,52 m	-22,64 m
ОСЕВАЯ ЛИНИЯ МИКРОТОННЕЛЯ	55,61 m	29,92 m	4,23 m	-11,01 m	-20,34 m	-33,76 m	-35,00 m	-34,18 m	-30,69 m	-26,84 m
УГОЛ/ДЛИНА НАКЛОНА РАДИУС/ДЛИНА ЗАКРУГЛЕНИЯ	УГОЛ = 7,3° / L = 522,8 м (ПРИМЕЧАНИЕ 3)			УГОЛ = 7,3° / L = 522,8 м (ПРИМЕЧАНИЕ 3)			УГОЛ = 1° / L = 467,6 м (ПРИМЕЧАНИЕ 3)			
ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ МИКРОТОННЕЛЯ	56,82 m	31,13 m	5,44 m	-9,80 m	-19,13 m	-32,56 m	-33,80 m	-32,98 m	-29,49 m	-25,64 m
ПОКРЫТИЕ (ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ МИКРОТОННЕЛЯ)	8,79 m	11,96 m	85,95 m	117,06 m	157,49 m	109,46 m	32,86 m	29,64 m	12,97 m	3,00 m

Рисунок 5.22 Строительство типового микротоннеля



(Изображение представлено компанией Herrenknecht AG)

Строительство приемного котлована микротоннеля

Шахтный вход микротоннеля нужен для того, чтобы ТПМ начал землеройные работы под правильным углом. Согласно подсчетам глубина шахтных входов будет составлять 10-12 м, а диаметр - 12 м. Шахтные входы будут формироваться путем заглубления свай (комбинация армированных и неармированных просверленных железных свай) на нужную глубину вокруг шахты для формирования непрерывной стены из буросекущихся свай (стены из буросекущихся свай формируются путем возведения пересекающихся армированных бетонных свай) для строительства шахты. Как только внешний остов окажется на месте шахта будет разрыта до нужной глубины, и на основании шахты будет установлена железобетонная плита. Для формирования стен каждой шахты потребуется вырыть приблизительно 1250 м² грунта и залить 600 м³ цемента.

Таблица 5.9 Предполагаемое технологическое оборудование, необходимое для строительства микротоннелей.

Строительные работы	Оборудование	№	Размер/Высота	Производительность/Мощность	Предполагаемый уровень шума	% рабочего времени 24 часа в сутки	Продолжительность эксплуатации (общая, если не указано иное)	Примечания
Оборудование для строительства шахтного входа	Буровая платформа для свай	1	27,5 м в высоту 142 тонны	Глубина бурения - до 80 м	Эквивалент среднего уровня звукового давления, Т при 10 м, 83 дБ	50	60 дней на тоннель	Понадобится только одна буровая платформа для свай для подготовки входа в шахту. Выбор платформы будет зависеть от грунтовых условий
	Буровая платформа для свай (или альтернатива, в зависимости от условий грунта)	1	26,5 м в высоту 96 тонн	Глубина бурения - до 71 м	Эквивалент среднего уровня звукового давления, Т при 10 м, 83 дБ	50	60 дней на тоннель	
	Забивной анкер Hilti (HDI) для платформы (забивной анкер предназначен для использования с цементом	1	31 тонна	Ход - до 12 м	-	50	5 дней на тоннель	

Продолжение...

Строительные работы	Оборудование	№	Размер/Высота	Производительность/Мощность	Предполагаемый уровень шума	% рабочего времени 24 часа в сутки	Продолжительность эксплуатации (общая, если не указано иное)	Примечания
	Установка ввода цементного раствора	2	Контейнеры 2 x 20" 18 тонн		-	100	14 дней на тоннель	Установка ввода будет смешивать и вводить грунтобетон (смесь почвы и бетона)
Использование кранов и землеройные работы	Портальный кран	2	11,8 x 15 x 14,6 м	подъемная мощность 50 т	Эквивалент среднего уровня звукового давления, Т при 10 м, 75 дБ	40	20 месяцев	Для перемещения и укладки труб в шахтные входы
	Подъемный кран высокой проходимости	1	8.3 м x 4.9 м, высота зависит от установки на 115 тонн	подъемная мощность 120 т	Эквивалент среднего уровня звукового давления, Т при 10 м, 74 дБ	35	2 года	Для общей установки, мобилизации, демобилизации, эксплуатации тяжелого оборудования и перемещения труб на площадке

Продолжение...

Строительные работы	Оборудование	№	Размер/Высота	Производительность/Мощность	Предполагаемый уровень шума	% рабочего времени 24 часа в сутки	Продолжительность эксплуатации (общая, если не указано иное)	Примечания
	Экскаваторы	4	20-40 тонн	60-215 кВт	Эквивалент среднего уровня звукового давления, Т при 10 м, 76 дБ	50	На протяжении двух лет строительства понадобится только один экскаватор для непрерывной эксплуатации. Остальные три будут использоваться по мере необходимости	
Проходка тоннелей	ТПМ	2	НД 2,5 м ВД 2,25 м 48 тонн	-	Уровень звуковой мощности 75-80 дБ (внутри ТПМ)	100	100 дней на тоннель	
	Воздушная пробка (камера для ослабления сжатия прикрепленная к ТПМ)	2	НД 2,5 м ВД 2,25 м 23 тонны	-	-	100	100 дней на тоннель	
	Пульт управления	2	6 м x 2.4 м x 2,6 м 17 тонн	-	Уровень звуковой мощности 75 дБ (внутри пульта управления)	100	100 дней на тоннель	

Продолжение...

Строительные работы	Оборудование	№	Размер/Высота	Производительность/Мощность	Предполагаемый уровень шума	% рабочего времени 24 часа в сутки	Продолжительность эксплуатации (общая, если не указано иное)	Примечания
Вентиляция и смазка микротоннеля	Компрессор с функцией охлаждения воздуха и осушителем	2	1,25 м х 1,8 м х 1,35 м	12,7 м ³ /мин при 7,5 бар	Уровень звуковой мощности 70 дБ	100	120 дней на тоннель	Питание подается от отдельного генератора
	Вентилятор	2	1,2 м х 1,2 м х 3 м 3 тонны	2 х 7,5 кВт	Уровень звуковой мощности 65-70 дБ	10	120 дней на тоннель	Использование только в режиме ожидания - использование маловероятно
	Впрыскивающий насос для смазки	2	1,5 м х 0,8 м х 1 м 1,2 тонны	100 бар	Уровень звуковой мощности 65 дБ	100	90 дней на тоннель	

Продолжение...

Строительные работы	Оборудование	№	Размер/Высота	Производительность/Мощность	Предполагаемый уровень шума	% рабочего времени 24 часа в сутки	Продолжительность эксплуатации (общая, если не указано иное)	Примечания
	Автоматическая смесительная установка, допускающая возможность использования для бентонита цементной заливки	3	2,44 м х 2,44 м х 2,44 м 5 тонн	20 м ³ /час	Уровень звуковой мощности 65 дБ	25	105 дней на тоннель	Три месяца для смешивания бентонита и две недели для смешивания цементной заливки
	Силос для хранения сыпучего материала (20-30м3)	4	3,6 м х 3,6 м х 1 м 6 тонн	20-30 м ³	-	-	120 дней на тоннель	
Контроль содержания твердой фазы и транспортировка бурового раствора	Разделительная установка	2	2,44 м х 2,44 м х 6,09 м 12 тонн	500 м ³ /час	Эквивалент среднего уровня звукового давления, Т при 10 м, 79 дБ	100	20 месяцев	

Продолжение...

Строительные работы	Оборудование	№	Размер/Высота	Производительность/Мощность	Предполагаемый уровень шума	% рабочего времени 24 часа в сутки	Продолжительность эксплуатации (общая, если не указано иное)	Примечания
	Центрифугальная установка	3	2,44 м х 2,44 м х 6,09 м 12 тонн	150 м ³ /час	Уровень звуковой мощности 90 дБ (внутренний контейнер)	20	16 месяцев	
	Сгустительная установка	2	2,44 м х 2,44 м х 6,09 м 12 тонн	30 м ³ /час	-	10	16 месяцев	Использование маловероятно из-за геологии вдоль маршрута тоннеля
	Резервуары разделения воды/бурового раствора	10	2,4 м х 2,4 м х 6,2 м 6 тонн	25 м ³	-	-	20 месяцев	
	Резервуары хранения воды/бурового раствора	2	Диаметр 15 м	1000 м ³	-	-	20 месяцев	
	Резервуары хранения воды/бурового раствора	2	Диаметр 15 м	1000 м ³	-	-	20 месяцев	

Продолжение...

Строительные работы	Оборудование	№	Размер/Высота	Производительность/Мощность	Предполагаемый уровень шума	% рабочего времени 24 часа в сутки	Продолжительность эксплуатации (общая, если не указано иное)	Примечания
	Разделительные цементомешалки	6	Лопасты 2м x 1,8 м	До 30м ³ 5.5 кВт	-	60	16 месяцев	
Генераторы и резервуары	Дизельный генератор	2	12 м x 2,5 м x 3 м 21 тонна	1 130 кВА 904 кВт 400 В	Эквивалент среднего уровня звукового давления, Т при 10 м, 67 дБ	100	16 месяцев	Главный генератор для оборудования микротоннелирования.
	Дизельный генератор (резервный)	2	6 м x 2,5 м x 3 м 15 тонн	810 кВА 648 кВт 400 В	Эквивалент среднего уровня звукового давления, Т при 10 м, 65 дБ	30	16 месяцев	Используется только как вспомогательный к основным генераторам при необходимости

Продолжение...

Строительные работы	Оборудование	№	Размер/Высота	Производительность/Мощность	Предполагаемый уровень шума	% рабочего времени 24 часа в сутки	Продолжительность эксплуатации (общая, если не указано иное)	Примечания
	Дизельный генератор предназначен для офисов, освещения и телекоммуникационных устройств на строительной площадке.	1	4,2 м х 1,4 м х 2,2 м 4,5 тонн	250 кВА 200 кВт 400 В	Эквивалент среднего уровня звукового давления, Т при 10 м, 74 дБ	100	20 месяцев	Требуется только в тех случаях, когда площадка не имеет подключения к государственной энергосистеме.
	Резервуары с соответствующей вторичной защитной оболочкой для контроля утечки бурового раствора	2	6 м х 2,5 м х 3 м	9000 литров	-	-	20 месяцев	
	Резервуары с соответствующей вторичной защитной оболочкой для хранения дизельного топлива	2	3 м х 2,3 м х 3 м	3000 литров	-	-	20 месяцев	

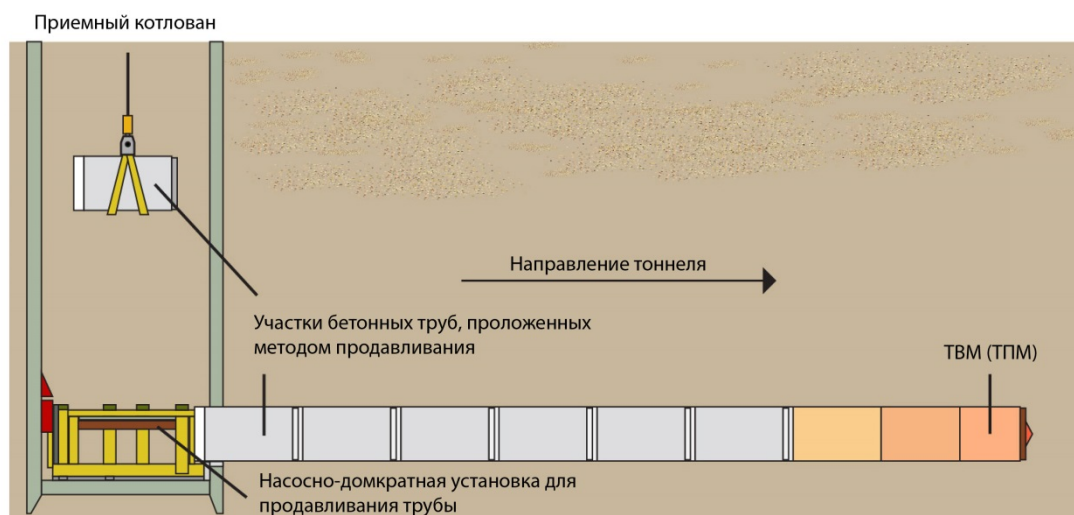
Конец таблицы.

Выемка грунта для микротоннелей

Микротоннелирование будет осуществляться с использованием дистанционно управляемого ТПМ, который будет опускаться в шахтный вход с помощью крана. Работы по микротоннелированию будут проводиться круглосуточно (7 дней в неделю) со средней скоростью выкапывания тоннеля 10 - 15 м в сутки. Предполагается, что для выкапывания каждого микротоннеля понадобится четыре месяца. График строительства предусматривает, что все четыре микротоннеля будут строиться последовательно друг за другом; тем не менее, существует вероятность того, что подрядчик (по согласованию с компанией South Stream Transport) примет решение построить два тоннеля одновременно.

Кроме ТПМ будет использоваться дополнительное оборудование для перемещения и управления ТПМ и бетонными трубами, а также управления вынутым грунтом и буровым раствором.

Рисунок 5.23 Процесс прокладки трубопровода методом продавливания домкратами



Процесс продавливания трубопровода, который будет использоваться для передвижения ТПМ и бетонных труб, показан на рисунке 5.23. Для каждого микротоннеля понадобится 485 бетонных труб (каждая длиной 3 м и 2,5 метра в диаметре). Каждая секция трубы будет оснащена раструбным соединением. Раструбный конец одной секции труб будет вставлен в соединительную муфту другой секции с использованием уплотняющей прокладки между двумя концами в муфте. Предполагается, что бетонные трубы будут доставляться на строительную площадку в собранном состоянии и готовыми к установке. Кроме того, они могут быть подготовлены на площадке во временном строении на территории площадки для подготовки ветвей трубопровода (Площадка В).

В дополнение к основным гидравлическим приспособлениям для продавливания труб в шахтных входах вдоль трубопровода через каждые 100 метров будут также установлены промежуточные подъемные станции. Промежуточные подъемные станции эффективно разбивают длину трубопровода на меньшие подъемные станции и перераспределяют общую силу вдавливания.

ТПМ будет оснащена воздушной пробкой. Воздушная пробка - это эффективная камера для ослабления сжатия, которая присоединяется к ТПМ и позволяет рабочим безопасно приспосабливаться к атмосферным условиям в портале тоннеля под сжатым воздухом.

ТПМ оснащена осевой резцовой колонкой для выемки грунта. Резцовая головка смазывается смесью из воды и бетонита (природная, инертная нетоксичная глина), которая подается через шланги в резцовой коронке из оборудования для смешивания бетона, которое расположено на площадке строительства микротоннелей. Бетонит в форме сухой глины будет смешиваться с чистой водой на площадке строительства микротоннеля перед подачей на резцовую коронку. Подсчитано, что для строительства всех четырех микротоннелей потребуется около 1200 тонн бетонита для раствора и смазывания.

Для каждого микротоннеля на этапе строительства понадобится около 9250 м³ чистой воды для смазывания, изготовления раствора и цементирования. Предполагается, что вода будет доставляться цистернами, которые будут набирать воду из скважины, расположенной на севере поселка Сукко, как описано в разделе 5.3.3.2 и показано на рисунке 5.8. Подсчитано, что понадобится максимум 10 000 м³ воды, которая будет храниться для строительства трубопровода во время ограничительного периода (с мая по сентябрь включительно), когда вода не будет браться из этого источника. Вода, необходимая для раствора (5000 м³ на тоннель), будет смешиваться с кальцинированной содой (известной под химическим названием «углекислый натрий» (Na₂CO₃)) для получения оптимального pH 9,0 перед смешиванием с бетонитом в стандартном смесительном бассейне. Предполагается, что около 25 тонн кальцинированной соды понадобится для строительства четырех микротоннелей. Добавки в раствор (например, бетонит) будут выбираться из списка веществ ОСПАР/ПЛОНОР. Осло-парижская комиссия (ОСПАР).¹ Список веществ и препаратов, используемых и выбрасываемых в прибрежных районах, представляющих незначительный или нулевой риск для окружающей среды (ПЛОНОР), содержит перечень веществ, чье использование и выбрасывание в прибрежных районах подлежат компетентной оценке национальными органами власти и не нуждается в строгом регулировании.

Остаточный раствор на внешней стороне бетонных труб поможет снизить трение между трубами и окружающим грунтом. ТПМ будет также оснащена дробящей головкой для дробления больших частей на меньшие для перемещения по пульпопроводу, гидравлическим и электрическим мотором для поворота режущей головки, камерами смешивания раствора под давлением за режущей головкой для поддержания стабильности устойчивости тоннеля, поворотным рулевым механизмом с управляющими силовыми цилиндрами для коррекции траектории, различными регулировочными клапанами, манометрами, измерителями расхода и системой сбора данных. Кроме того, ТПМ будет оснащена встроенными линейными камерами, передающими информацию оператору и на объект управления для управления наведением.

¹ ОСПАР - Осло-парижская конвенция о защите морской среды Северо-Восточной Атлантики (Конвенция ОСПАР), 1992 г.

Удаление раствора и отходов

Для каждого тоннеля потребуется вынуть около 7000м³ грунта. Буровой шлам удаляют из тоннеля посредством раствора. Насосы для раствора в тоннельном участке за ТПМ будут перемещать раствор через трубы на площадку строительства микротоннелей. Большая часть раствора (состоящая из воды, бетонита и бурового шлама) будет возвращаться на поверхность, где разделительная установка, размещенная в пределах зоны строительства микротоннеля, будет фильтровать раствор для удаления бурового шлама. Он будет храниться во временных резервуарах для хранения раствора для его дальнейшего использования.

Разделительная установка содержит различные части модульных устройств, которые объединяют решетчатые фильтры вибрационного сита и гидроциклонные установки. Каждая из этих частей, показанная на рисунке 5.24, будет разделять и удалять части грунта разных размеров из раствора, начиная с крупного щебня величиной 60 мм до мелкозернистого материала размером менее 0,1 мм.

Процесс отделения почвы показан на рисунке 5.24, который демонстрирует, что после отделения крупных и мелких частей раствор вновь подается и рециркулирует в районе ТПМ через внутренний канал трубы, посредством которого заканчивает цикл. Качество перемещения почвы раствором со временем снижается из-за попадания очень мелкого почвенного материала. Состояние и производительность раствора находятся под постоянным контролем. Новый раствор, который смешивается рядом с разделительной установкой, или переработанный/очищенный раствор, добавляются через резервуар коллектора подачи и пополняют его содержание при необходимости.

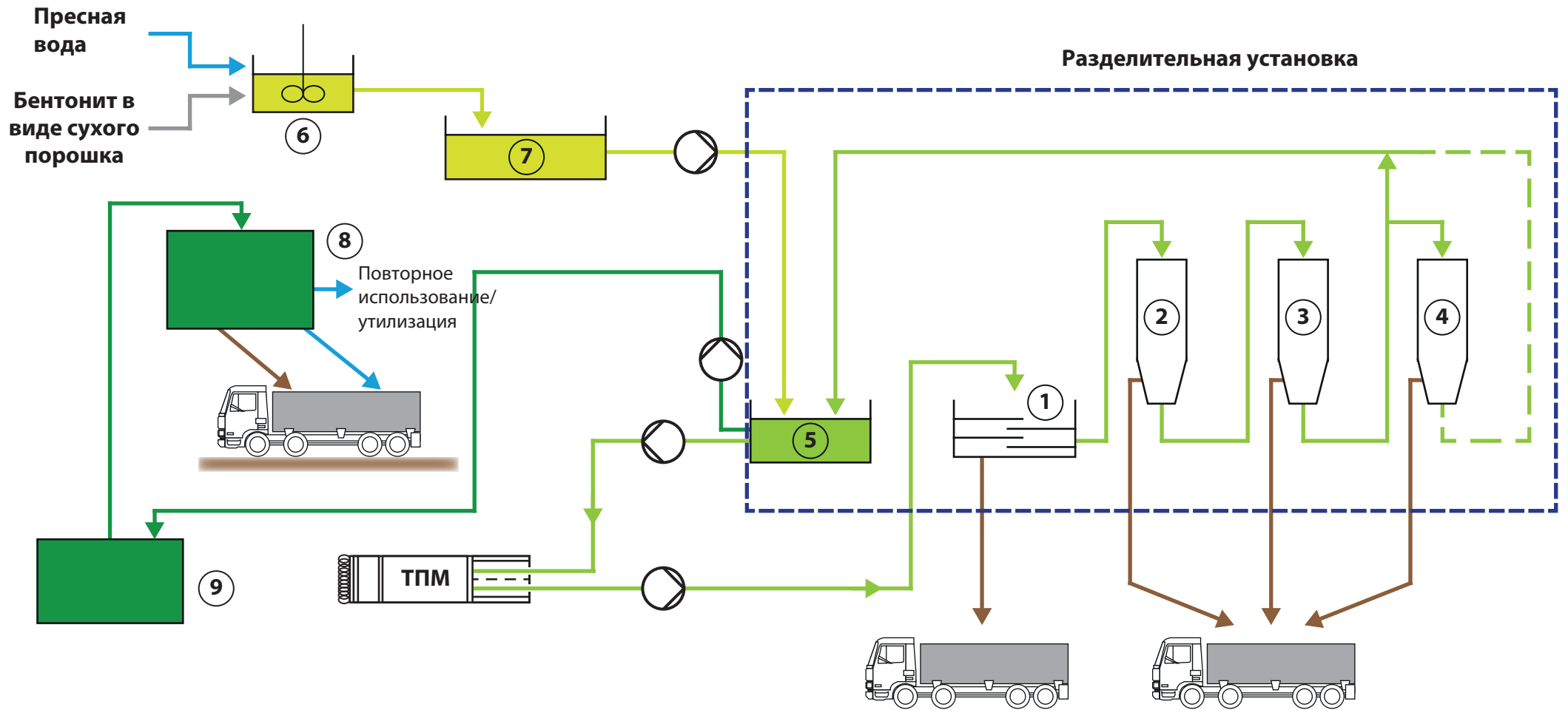
Все твердые отходы процесса отделения раствора будут перемещены самосвалом из временных хранилищ на объекты для повторного использования материала (камни, гравий, песок) или на утвержденные свалки отходов в соответствии с национальными правилами обращения с отходами в случае, если отсутствует возможность переработки материала за пределами площадки или почва загрязнена.

Зона хранения разделительной установки, показанная на рисунке 5.24, будет оснащена отдельной системой сточных вод. Откачка влажного раствора из разделенного материала будет осуществляться в дренажные системы, находящиеся в пределах площадки строительства микротоннеля, а оттуда раствор будет подаваться в цикл переработки раствора для повторного использования.

Неиспользованный повторный раствор, оставшийся после центрифуги и фильтровального насоса, перерабатывается и возвращается в цикл подготовки раствора. После завершения работ по строительству микротоннелей весь оставшийся раствор будет перемещен из контейнера хранения использованного раствора на лицензированный объект по хранению отходов, где он будет утилизирован как грунтовой мусор. После проведения детальных расчетов требований к раствору и использованию перерабатывающих систем количество остаточного раствора будет сведено к минимуму.

Создание прибрежных котлованов выхода из микротоннеля и возврат тоннелепроходческой машины

Возврат ТПМ к выходу микротоннеля требует выемки грунта для прибрежного выхода из микротоннеля для каждого трубопровода. Выходы расположены на расстоянии 400 м от берега на глубине около 23 м. Дополнительная информация о выемке грунта для котлованов выхода из микротоннеля и возврате ТПМ представлена в разделе 5.3.5.4.



- ① Виброустановка
- ② Большой циклон
- ③ Циклон среднего размера
- ④ Малый циклон
- ⑤ Напорная цистерна
- ⑥ Перемешивание бурового шлама
- ⑦ Свежий буровой шлам
- ⑧ Фильтр-пресс
- ⑨ Заполненное шламохранилище

Илососы для вывоза на полигон переработки отходов либо на предприятие, занимающееся повторной переработкой/утилизацией

Рис. 5.24 Процесс отделения бурового шлама

Укладка трубопровода в микротоннель

После завершения выемки грунта для каждого выхода из микротоннеля и траншеи в прибрежной части трубопровод укладывается в микротоннель с помощью лебедки. Сварка, покрытие монтажного соединения и проверка ветви трубопровода будут осуществляться плавучим средством для прокладки трубопровода, расположенным возле котлованов выхода из трубопровода. Как только ветвь трубопровода будет сварена на борту плавучего средства готовый трубопровод протягивается через переходную траншею и микротоннель от кормы трубоукладочного плавучего средства с помощью кабеля или тросов лебедки, которая расположена на берегу в пределах площадки строительства микротоннеля.

Процесс протягивания трубопровода потребует перепланировки на строительной площадке микротоннеля. Это потребуются для обеспечения места для протягивающего оборудования, включая место для установки частей анкера лебедочной системы и размещения лебедки и подъемника с катушками для протягивающего кабеля. Лебедочная система, вероятно, будет построена с использованием шпунтовых или трубчатых свай, как и анкера. Предполагается, что для обеспечения необходимой силы протягивания трубопровода понадобится многофункциональная лебедочная система. Поверхность ветви трубопровода будет покрыта армированным стеклопластиком для защиты покрытия из трехслойного полипропилена от ударов или истирания во время протягивания в микротоннель. Предполагается, что понадобится около 5 суток для того, чтобы завершить процесс кладки трубопровода в каждый микротоннель.

Строительные работы на прибрежном участке, связанные с укладкой трубопровода в микротоннели, более детально описаны в разделе 5.3.5.5.

После укладки трубопровода в микротоннель внутри шахтного входа будет выполнена врезка между ветвью трубопровода и траншейным участком берегового примыкания трубопровода.

Заливка микротоннеля цементным раствором

Промежуток между внешней стенкой трубопровода и внутренней стенкой микротоннеля будет заполнен раствором после гидравлических испытаний участка берегового примыкания и прибрежной части проектируемых трубопроводов (более подробная информация представлена в разделе 5.4.2). Целью использования цементного раствора является обеспечение неподвижности трубопроводов внутри тоннелей. Раствор (смесь цемента, бетонита и чистой воды) будет замешиваться на строительной площадке микротоннеля. Для каждого тоннеля понадобится около 5500 м³ раствора, для всех четырех - 22000 м³.

После цементирования концы микротоннелей будут герметизированы. У выхода шахты вокруг готового трубопровода и труб подачи раствора будет вручную построена и загерметизирована кирпичная стена. Раствор будет закачиваться в заполненный и герметизированный микротоннель из шахтного входа с помощью нескольких напорных труб до тех пор, пока микротоннель не будет полным. Этот процесс будет способствовать вытеснению морской воды через отводящую трубу в море. Предполагается, что

произойдет смешивание некоторого количества раствора с морской водой. Элизонные воды можно будет наблюдать возле отводящей трубы на поверхности моря, где в итоге смесь воды с раствором будет исчезать. Объем смеси, которая будет выпущена в морскую среду, будет незначительной.

Смесь будет проверяться, и если будет установлено, что она содержит слишком много цементного материала, который выбрасывается в море (в соответствии с тем, как определяется местными нормативными требованиями и международными стандартами), она будет откачиваться в емкость с помощью судна возле выхода микротоннеля, где будет происходить отделение цементного раствора от морской воды с использованием фильтрующего оборудования. Существуют три альтернативных способа фильтрации:

- отстаивание и разбавление морской водой;
- центрифугирование, и
- коагуляция.

Способ фильтрации будет выбираться подрядчиком на основании количества смешанного материала, класса заливки, pH воды и температуры. Процесс заливки будет контролироваться до того момента, пока не будет достигнута правильная (исходная) концентрация заливки на напорной стороне насоса. Заливочные трубы на обоих концах микротоннеля будут закупорены, при этом постройка микротоннеля будет считаться завершенной.

5.3.4.5 Использование строительных материалов, вспомогательные системы строительства, строительные отходы и выбросы на участке берегового примыкания

Использование материалов

Во время строительства трубопровода участка берегового примыкания и объектов берегового примыкания понадобится определенное количество материалов: расчет количества основных материалов, которые будут использованы во время строительства четырех трубопроводов участка берегового примыкания, представлен в Таблица . Данное количество является приблизительным и подлежит окончательному уточнению во время разработки технической документации.

Таблица 5.10 Расход материалов во время строительства участка берегового примыкания

Материалы	Количество (для всех четырех трубопроводов)
<i>Линии газопровода участка берегового примыкания</i>	
Сталь (участки труб)	8600 тонн

Продолжение...

Материалы	Количество (для всех четырех трубопроводов)
Завозной насыпной материал (песок или мягкий грунт)	20 600 тонн
Покрытие монтажного соединения (HSS)	950 рукавов
Сварочный материал	21,5 тонн
Сборные бетонные подъемные трубы	2000 подъемных труб
Бетон (шахтные входы микротоннеля)	2400 м3
Бетонит	1200 тонн
Заливка	22 000 м3
<i>Объекты берегового примыкания</i>	
Сталь (трубы и оборудование)	6000 тонн
Бетон (фундамент для трубопровода, оборудования и контейнеров)	10 000 тонн
Завозной насыпной материал для подготовки площадки (камень/щебень)	134 000 тонны
Покрытие монтажного соединения (HSS)	80 рукавов
Сварочный материал	0,5 тонн
Камень/плиты для мощения (для мест стоянки тяжелого транспорта)	6000 тонн
Дробленый камень (фундамент для мощения)	8000 тонн
стоянки	6000 тонн
<i>Подъездные дороги и временные объекты</i>	
Камень для подъездных дорог	297 331 м3
Асфальтобетон для подъездных дорог	960 м3
Камень для временных объектов на участках стоянки	62 930 м3

Конец таблицы.

Использование топлива

Ожидается, что для строительства участка берегового примыкания в среднем потребление дизельного топлива инженерно-строительной техникой и оборудованием составит около 4,1 м³ в сутки. Дизельное топливо, необходимое для строительства, будет доставляться на строительную площадку нефтеналивными судами, имеющими соответствующую лицензию.

Хранение топлива/химикатов и заправка

На территории строительной площадки будут выделены специальные участки для заправки установок и транспорта, которые будут удалены от поверхности воды, подземных вод и поверхностных водоотводов. Топливные резервуары будут иметь обваловку. Вторичная защитная оболочка будет обеспечиваться за счет непроницаемого вала (т.е. стены) вокруг участка заправки для защиты на случай пролива или прорыва. Емкость для хранения и защитный вал смогут сохранить минимум 110 % объема хранимого топлива. Расположение участков хранения топливных резервуаров в пределах строительной площадки будет выбираться подрядчиком.

Для того, чтобы свести к минимуму риск пролива, при заправке будут соблюдаться строгие процедуры. Все мероприятия по заправке будут осуществляться в соответствии с требованиями российского плана организации строительства, который будет разрабатываться как часть ПМ ООСиСС компании South Stream Transport. Требования плана организации строительства должны соблюдаться как компанией South Stream Transport, так и назначенными подрядчиками (и субподрядчиками). Для предотвращения загрязнения остальное топливо, масла и химикаты будут надежно храниться в четко обозначенных контейнерах в изолированной зоне. Устройства сбора разлитой жидкости, которая содержит очищающие/абсорбирующие материалы и т.д., необходимо располагать вблизи участков для заправки и мобильных бензовозов.

Химикаты и материалы будут четко обозначены, а на месте их хранения будут размещены Листы данных безопасности материалов (ЛДБМ (MSDS)). Участки хранения химикатов и материалов будут содержаться в надлежащем состоянии с необходимым контролем производственных ресурсов. Участок хранения химикатов будет защищен от непогоды и утечек. Валы и места для стоянки будут герметичными и устойчивыми к материалам, которые находятся на хранении. Требования к хранению химикатов будут изложены в российском плане организации строительства участков берегового примыкания.

Потребление воды.

Во время строительства участка берегового примыкания вода потребуется для бытовых нужд (питьевая вода, санитарно-бытовые помещения) и промышленных нужд (например, мойка колес, пылеулавливание и строительство микротоннеля). Вода будет доставляться автомобильными цистернами. Для питьевых нужд будет доставляться бутилированная вода. Предполагаемое потребление воды представлено в Таблица 5.. Потребность в воде для гидротестирования описана в разделе 5.4.

Таблица 5.11 Расчетное водопотребление во время строительства участка берегового примыкания

Тип воды	Детали	Максимальное потребление
Пресная вода	60 л/чел. в сутки для бытовых нужд	19,8 м3 (в пиковые периоды строительства) в сутки
Пресная вода	Строительство микротоннелей	37 000 м3
Пресная вода	Различные нужды (пылеулавливание, мойка колес и т.д.)	5 м3 в сутки

Средства инженерного обеспечения

Средства инженерного обеспечения, необходимые для строительства участка берегового, примыкания будут включать:

- **питание** - питание для установок, оборудования, временных офисов и т.д. в пределах строительных площадок и строительного коридора будет обеспечиваться дизельными генераторами. При необходимости генераторы будут заправляться с помощью мобильных бензовозов;
- **вода** - питьевая и непитьевая вода будет доступна в пределах временных участков строительства, показанных на рисунке 5.10. Вода для общих целей на строительной площадке и в строительном коридоре (включая мойку колес транспортных средств, выезжавших за пределы площадки, и пылеулавливания, при необходимости) будет доставляться автоцистернами по мере необходимости. Как описано в разделе 5.3.3.2, вода будет добываться из скважины возле поселка Сукко. Из-за сезонных ограничений (с мая по сентябрь включительно), когда воду не возможно будет добыть из этого источника, ожидается, что подрядчику потребуется хранить до 10 000 м³ воды в больших водных резервуарах в пределах зоны подготовки ветви трубопровода (Площадка В) для строительства микротоннеля и до 800 м³ воды на участке строительства постоянных сооружений и строительном-монтажном участке пуско-наладочных работ/работ по сдаче в эксплуатацию для общих целей строительства и опрессовки трубопровода объектов берегового примыкания. Точные места хранения и размеры резервуаров будут окончательно определены во время разработки технической документации и согласованы с подрядчиком, компанией South Stream Transport и соответствующими местными властями;
- **сточные воды** - временные санитарные объекты (например, биотуалеты) будут установлены в ряде мест на строительной площадке. Сточные воды будут накапливаться в резервуарах, а затем увозиться специализированным транспортом за пределы строительной площадки для соответствующей утилизации; и
- **дренажная система** - для предотвращения возможного загрязнения поверхностных вод средства контроля осадочных пород и эрозии, а также соответствующие дренажные системы будут установлены на строительной площадке для управления сточными водами и ограничения потери почвы на строительной площадке.

Дренажные системы будут отделять осадочные породы от дренажной воды и будут оснащены маслоуловителями. Если транспортные средства, перевозящие цемент, и оборудование нуждаются в мойке в пределах площадки, это будет происходить на обвалованных участках.

5.3.4.6 Сводная информация об отходах во время строительства участка берегового примыкания

Существует ряд работ во время этапа строительства участка берегового примыкания, которые могут производить отходы. Таблица 5.12 содержит краткую информацию о типах отходов, которые, как ожидается, будут производиться согласно Федеральному классификационному каталогу отходов, в соответствии приказом МПР № 786 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» (см. 5.7) для классификации типов отходов.

Все отходы будут собираться, храниться и транспортироваться за пределы площадки в соответствующих бункерах и контейнерах согласно действующему законодательству Российской Федерации по утилизации отходов. Расположение потенциальных объектов утилизации отходов, которые могут быть использованы для целей Проекта, показано на рисунке 5.9. Тем не менее, следует отметить, что решение о том, какие из них будут или могут быть использованы, еще не принято и подлежит дальнейшему изучению. Только компании, имеющие соответствующее разрешение, будут наняты для транспортировки, переработки и утилизации отходов. Дополнительная информация об образовании отходов их обращении с ними, включая ожидаемое количество, представлена в **главе 18 «Утилизация отходов»**.

Таблица 5.12 Предполагаемые виды отходов, образующихся во время строительства участка берегового примыкания

Описание типов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов	Класс уровня опасности
Флуоресцентные трубки и другие лампы, содержащие ртуть	353 301 00 13 01 1	1
Нефтедержавщие отходы, включая: - отработанные масла, фильтры, масляную ветошь, отходы, образующиеся после осуществления мер по ликвидации загрязнения, и т.д.	546 015 01 04 03 3 541 002 05 02 03 3 920 000 00 00 00 0 549 027 01 01 03 3 314 023 03 04 03 3 546 002 00 06 03 3	3

Продолжение...

Описание типов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов	Класс уровня опасности
Предохраняющая одежда и изношенная спец обувь	582 000 00 00 00 0 147 006 01 13 00 4	4
Буровой шлам	314 000 00 00 00 0	4
Отходы краски	555 000 00 00 00 0	4
Шлам в результате очистки сточных вод	943 000 00 00 00 0	4
Различные бытовые отходы	912 004 00 01 00 4	4
Металлолом	351 301 00 01 99 5	5
Незагрязненная почва	314 011 00 08 99 5	5
Отходы от сварки	351 216 01 01 99 5	5
Дробленый камень	314 009 02 01 99 5	5
Незагрязненный щебень/песок	314 023 01 01 99 5	5
Пластик	571 018 00 13 00 5	5
Картон	187 102 02 01 00 5	5
Пни	173 001 02 01 00 5	5
Отходы (стоки) от выгребных ям и бытовых сточных вод	951 000 00 00 00 0	4

Конец таблицы.

Ожидаемое количество санитарных отходов (сточные воды) и промывочной воды (хозяйственные стоки) для пикового периода строительства (около 330 работников на площадке) представлено в таблице 5.13.

Таблица 5.13 Предполагаемые объемы бытовой сточной воды и воды, содержащей продукты биологической коррозии

Сливной тип	Детали	Максимальное количество за день (м3)
Хозяйственные стоки	48 л/чел. в сутки	15,8 м3 (в пиковые периоды строительства)
Санитарные стоки	12 л/чел. в сутки	3,96 (в пиковые периоды строительства)

5.3.4.7 Выбросы в атмосферу во время строительства участка берегового примыкания

Таблица 5.14 содержит значения ожидаемого количества парниковых и непарниковых выбросов от строительства и установки (за исключением пусконаладочных работ (раздел 5.4)) линии газопровода участка берегового примыкания и объектов берегового примыкания на основе использования предполагаемых установок и оборудования.

Таблица 5.14 Выбросы в атмосферу от комплексной установки для строительства объектов на участке берегового примыкания (тонн в год)

	CO ₂	NO _x	CO	PM	SO ₂	NM VOC
Тонн/год	10 529	319	135	24	0,13	33

Таблица 5.15 содержит значения ожидаемого количества парниковых и непарниковых выбросов от дорожного транспорта, который задействован в перемещениях на строительной площадке.

Таблица 5.15 Выбросы в атмосферу от автомобильного движения во время строительства (тонн в год)

	CO ₂	NO _x	CO	PM	SO ₂	NM VOC
Тонн/год	2 147	11	41	0,2	0,01	5

Дополнительная информация о выбросах в атмосферу представлена в **главе 9 «Качество атмосферного воздуха»**.

5.3.5 Строительство прибрежного участка

5.3.5.1 Общий обзор

Прибрежный участок района работ берет свое начало на выходе из микротоннелей на глубине около 23 м и простирается на глубину до 30 м до места состыковки прибрежной и морской частей трубопровода.

Основные строительные работы на прибрежном участке включают в себя следующее:

- геофизические исследования трассы трубопровода перед, во время и после укладки трубопровода;
- земляные работы для создания каждого выходного котлована микротоннеля и переходной траншеи трубопровода и возвращения тоннелепроходческой машины, в четырех случаях;
- монтаж трубопроводов в микротоннелях;
- укладка труб;
- засыпка выходных котлованов микротоннеля и переходной траншеи трубопровода; а также
- состыковка прибрежного/морского участков трубопровода на глубине 30 метров.

Кроме того, необходимо временно сохранить определенное количество грунта выемки из приемного котлована микротоннеля и переходных траншей трубопровода на протяжении дноуглубительных работ, относящихся к соответствующему трубопроводу. Сохраненный грунт будет использоваться для засыпки приемного котлована и траншей, образовавшихся в результате монтажа трубопровода. Площадки временного хранения должны быть расположены рядом с приемным котлованом микротоннеля по направлению на север, как указано на рисунке 5.20.

Судовые установки и оборудование, используемые для Проекта, которые будут взяты за пределами Черного моря, несут в себе опасность попадания морских инвазивных чужеродных видов. Для снижения риска должны быть приняты особые меры. В соответствующих случаях данные меры должны быть основаны на мерах, определенных Международной ассоциацией представителей нефтяной промышленности по охране окружающей среды (ИПЕСА) в документе «*Инвазивные чужеродные виды, нефтегазовая промышленность, руководство по недопущению и управлению*» (см. п. 5.8) и Международной морской организацией (ММО) «*Конвенция и принципы контроля балластных вод*» (см. п. 5.9). Данные требования должны применяться ко всем судовым установкам и оборудованию, которые используются в Проекте и которые потенциально связаны с живыми организмами, спорами, личинками и микроорганизмами и включают в себя контроль балластных вод, применение противообрастающих покрытий, очистки оборудования перед использованием и замену охлаждающей воды. Контроль балласта должен входить в программу морского управления судов и морского транспорта. Более подробная информация о программе морского управления судов и морского транспорта и о плане управления окружающей и социальной средой «Южного потока» представлена в **главе 22 «Управление окружающей и социальной средой»**.

5.3.5.2 Участок с плавучими средствами в прибрежной зоне моря

В таблице 5.16 представлены данные о типе и количестве судов, которые необходимо использовать во время работ по установке прибрежного участка трубопровода.

Строительные работы, связанные с установкой прибрежных участков трубопроводов, потребуют применения ряда судов. Основное судно – это судно, необходимое для установки трубопровода в микротоннели. Данное судно может быть многоцелевым

судном, оснащенным поднимающей лебедкой, или судном для укладки труб на мелководье, в зависимости от метода установки, выбранного подрядчиком. Кроме того, другие суда также должны применяться при строительных работах, а именно: дноуглубительные суда, вспомогательные суда (для изысканий, водолазного оборудования и пр.) и суда обеспечения (трубы, топливо и съестные припасы). Суда, осуществляющие морские пуско-наладочные работы, представлены в таблице 5.16.

Фактическое распределение судов зависит от метода прокладки газопровода в микротоннелях, выбранного подрядчиками и доступности судов во время предоставления необходимых разрешений на выполнение строительных работ.

5.3.5.3 Изыскания

Проектированию и прокладке микротоннелей и прибрежного участка трубопроводов передуют многочисленные исследования, описанные в разделах исходных данных в главах 7-18 данного отчета ОВОСиСС. Однако перед прокладкой, во время и после прокладки трубопровода будут необходимы многочисленные дальнейшие изыскания.

Предварительные инженерные изыскания

Предварительные инженерные изыскания должны проводиться для каждой трассы трубопровода перед началом работ по выемке грунта и укладки труб. Целью данных изысканий является подтверждение исследований, сделанных при прокладке предыдущей трассы, и оптимизация точного расположения трассы трубопровода. Изыскания, как правило, содержат ряд стандартных методов геофизических исследований, и (или) визуальных наблюдений с помощью телеуправляемого необитаемого подводного аппарата (ТНПА (ROV)).

Эти изыскания также подтверждают необходимость и методы удаления валунов, камней или неразорвавшихся боеприпасов (НРБ (UXO)). Потенциальные неразорвавшиеся боеприпасы могут представлять опасность для строительных рабочих, трубопроводов и окружающей среды во время монтажных работ и эксплуатационного срока службы Проекта.

Изыскания НРБ проводятся в особых зонах вдоль трассы трубопровода, при предварительном исследовании, если есть высокая вероятность наличия НРБ. Необходимо обходить и исключать выявленные НРБ за счет изменения трассы или очистки трассы. План ликвидации неразорвавшихся боеприпасов должен быть разработан подрядчиком при тесном взаимодействии с компанией South Stream Transport и соответствующими органами государственной власти. Однако окончательная проверка на наличие НРБ может быть проведена при предварительном исследовании перед укладкой труб.

Предполагается, что некоторые из судов, работающие на прибрежном участке, используют якоря. Тем не менее, изыскательные работы в якорном коридоре должны также проводиться в пределах коридора или какой-либо из сторон трассы трубопровода, площадь которой рассчитывается генподрядчиком. В пределах коридора якоря землечерпательных машин, судна-трубоукладчика или буксира для установки якорей могут быть установлены на морском дне во время прокладки трубопроводов.

Основной целью изысканий относительно якорей является определение потенциальных рисков, возникающих при заякоривании, вследствие наличия потенциальных НРБ, антропогенного мусора или геологических особенностей, а также объектов культурного наследия (ОКН (СНО)), которые требуют защиты от повреждения якорями, и для того, чтобы не допустить или свести к минимуму вмешательство в малоустойчивую естественную среду. Исследования состоят из стандартных геофизических и визуальных методов изысканий (например, ТНПА), результат подлежит оценке экспертов. При выявлении НРБ, ОКН, неустойчивой естественной среды или потенциально опасного мусора по возможности устанавливаются запретные зоны для установки якорей. Назначенный подрядчик, осуществляющий прокладку трубопровода, должен определить зоны и методы установки якорей и провести оценку риска, для того, чтобы убедиться, что якоря или якорные тросы не находятся в проблемных зонах.

Контроль касания дна и обследование состояния укладки

Во время укладки трубопроводов в прибрежном участке, должен проводиться контроль касания дна в режиме реального времени для того, чтобы обеспечить правильную укладку трубопровода относительно его выравнивания и касательно бокового расстояния между двумя соседними трубопроводами. Контроль в режиме реального времени должен гарантировать отсутствие валунов и потенциальных НРБ, и что экологические и культурные неустойчивые зоны не были случайно затронуты трубопроводами.

Обследование состояния укладки проводится однократно после укладки каждого трубопровода на морское дно. В результате данного исследования будет установлено положение укладки (горизонтальное и вертикальное) и состояния трубопровода, и будет составлена батиметрия и другие датчики исследования совместно с данными визуального контроля ТНПА.

Обследование после завершения строительства

После выполнения работ по укладке труб проводится обследование после завершения строительства для того, чтобы убедиться, что трубопровод установлен должным образом, а также для того, чтобы зарегистрировать состояние и обеспечить целостность установленных трубопроводов. Обследование состоит из объединения результатов обследования после завершения строительства от работ по свободной укладке трубопровода и результатов после установки/предварительного осмотра перед приемкой для определенных работ по строительству, таких как пересечение опор, проектные работы после укладки и выравнивание площадки.

Таблица 5.16 Стандартное распределение судов на трубопровод при строительстве прибрежного участка газопровода

Строительные работы	Вид судна	Назначение	№	Продолжительность на одно судно (дни)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
Землечерпательные работы для создания приемных котлованов микротоннеля и переходных траншей трубопровода 170 м длиной (с глубины 23 – 26 м)	Фрезерный земснаряд (ФЗС) (Вариант 1)	Землечерпательные работы для создания приемного котлована микротоннеля и переходной траншеи трубопровода	1	5 дней Плюс 19 дней при 25 % мощности для мобилизации/демобилизации	«Диксон»	3795	13	60
	Земснаряд с буксируемой землеотводной шаландой (TSHD) (Вариант 2)	Как указано выше	1	Как указано выше	«Таккола»	6330	17	60
	Грейферный кран (Вариант 3)	Как указано выше		Как указано выше	«Кахамари 2» (Kahmari 2)	920	4	60
	Грунтоотвозная баржа	Транспортировка грунта, извлеченного при дноуглубительных работах	2	Как указано выше	Перевозчик песка 101	300	10	60

Продолжение...

Строительные работы	Вид судна	Назначение	№	Продолжительность на одно судно (дни)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
	Небольшое исследовательское судно	Исследования в процессе и после землечерпательных работ	1	Как указано выше	«Дунай»	500	10	60
	Буксир	Транспортировка ФЭС или грейферного крана, транспортировка воды и топлива и т.д.	1	Как указано выше	«Мустанг»	4536	8	60
	Скоростное судно обеспечения	Перевахтовка	1	1 (т.е. 2 неполных рабочих дня)	Судно снабжения «Лира»	2520	70	60
	Судно для сбора сточных вод/ топлива	Сбор подводных и сточных вод	1	1	«Брянск»	610	5	60
	Аварийно-спасательное судно	Аварийно-спасательные работы	1	Требуется только в экстренных случаях	Судно снабжения «Вега»	9548	23	60

Продолжение...

Строительные работы	Вид судна	Назначение	№	Продолжительность на одно судно (дни)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
Засыпка приемного котлована микротоннеля и переходных траншей трубопровода	Фрезерный земснаряд (ФЗС) (Вариант 1)	Сбор сохраненного грунта из зоны временного хранения для засыпки приемного котлована и переходной траншеи	1	4 дня	«Диксон»	3795	13	60
	Земснаряд с буксируемой землеотводной шаландой (TSHD) (Вариант 2)	Как указано выше	1	Как указано выше	«Таккола»	6330	17	60
	Грейферный кран (Вариант 3)	Как указано выше		Как указано выше	«Кахамари 2» (Kahmari 2)	920	4	60
	Грунтоотвозная баржа	Транспортировка грунта, извлеченного при дноуглубительных работах	2	Как указано выше	Перевозчик песка 101	300	10	60

Продолжение...

Строительные работы	Вид судна	Назначение	№	Продолжительность на одно судно (дни)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
	Небольшое исследовательское судно	Исследования в процессе и после работ по засыпке	1	Как указано выше	«Дунай»	500	10	60
	Буксир	Транспортировка ФЭС или грейферного крана, транспортировка воды и топлива и т.д.	1	Как указано выше	«Мустанг»	4536	8	60
	Скоростное судно обеспечения	Перевахтовка	1	1 (т.е. 2 неполных дня)	Судно снабжения «Лири»	2520	70	60
	Судно для сбора сточных вод/ топлива	Сбор подводных и сточных вод	1	1	«Брянск»	610	5	60
	Аварийно-спасательное судно	Аварийно-спасательные работы	1	Требуется только в экстренных случаях	Судно снабжения «Вега»	9548	23	60

Продолжение...

Строительные работы	Вид судна	Назначение	№	Продолжительность на одно судно (дни)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
Мелководье (глубина 23-30 м) работы по укладке труб, включая укладку трубопровода в микротоннелях	Судно – трубоукладчик на мелководье или многоцелевое судно	Изготовление ветви трубопровода для протяжения на берег и для укладки труб в прибрежном участке (при необходимости)	1	6 (5 дней укладка трубопровода в микротоннель и 1 день укладка труб с глубины 23-30 м (при необходимости) плюс 3 дня при 25 % мощности для мобилизации/ демобилизации оборудования	«Тог Мор»	3750	144	40
	Буксир для установки якорей	Установка якорей для укладки труб или многоцелевое судно	2 (плюс 1 резервный)	Как указано выше	«Норманд Нептун»	13880	40	60

Продолжение...

Строительные работы	Вид судна	Назначение	№	Продолжительность на одно судно (дни)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
	Судно для поставки трубопроводов (PSV)	Поставка труб для трубоукладчика. Данное судно требуется, если трубопровод необходимо приварить на судне-трубоукладчике и вытянуть на берег по микротоннелю	1	Как указано выше	«Норманд Флиппер»	7160	16	60
	Исследовательское судно	Исследование морского дна в передней и задней части трубоукладчика	2	Как указано выше	Судно снабжения «Принц»	7604	62	60

Продолжение...

Строительные работы	Вид судна	Назначение	№	Продолжительность на одно судно (дни)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
	Судно общего назначения (MSV)	ТНПА и поддержка водолазного оборудования, поставка расходуемых материалов, бункерного топлива, продовольствия и пресной воды	2	Как указано выше	«Норманд Мермэйд»	10000	70	60
	Скоростное судно обеспечения	Перевахтовка	1	1 (т.е. 2 неполных дня)	Судно снабжения «Лира»	2520	70	60
	Судно для сбора сточных вод/ топлива	Сбор подводной и сточной воды	1	1	Брянск	610	5	60
	Аварийно-спасательное судно	Аварийно-спасательные работы	1	Требуется только в экстренных случаях	Судно снабжения «Вега»	9548	23	60

Продолжение...

Строительные работы	Вид судна	Назначение	№	Продолжительность на одно судно (дни)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
Надводная состыковка прибрежного/морского участков трубопровода на глубине 30 метров	Многоцелевое судно снабжения	Поднятие и опускание трубопровода на морское дно и осуществление надводной стыковки	1	14 дней Плюс 6 дней при 25 % мощности для мобилизации / демобилизации	«Каламити Джейн»	15086	72	60
	Небольшое исследовательское судно	Исследования в процессе надводной стыковки	1	Как указано выше	«Дунай»	500	10	60
	Скоростное судно обеспечения	Перевахтовка	1	1	Судно снабжения «Лира»	2520	70	60
	Судно для сбора сточных вод/топлива	Сбор подводной и сточной воды	1	1	«Брянск»	610	5	60
	Аварийно-спасательное судно	Аварийно-спасательные работы	1	Требуется только в экстренных случаях	Судно снабжения «Вега»	9548	23	60

Конец таблицы.

5.3.5.4 Выемка грунта из приемных котлованов морского микротоннеля и восстановление тоннелепроходческой машины

Поднятие тоннелепроходческой машины на выходе из каждого микротоннеля требует выемки грунта морского приемного котлована. Приемные котлованы расположены приблизительно в 400 м от берега. В местах выходов из микротоннелей расстояние между осью трубопроводов равно приблизительно 50 м, и соответственно для каждого микротоннеля требуется отдельный приемный котлован. Приемные котлованы микротоннеля должны быть расположены на глубине около 23 м, а верхняя часть микротоннеля должна быть около 3 м ниже поверхности морского дна.

Из приемного котлована микротоннеля трубопроводы должны быть проложены в предварительно углубленную переходную траншею приблизительно на 170 м длины до глубины около 26 м. Приемный котлован и траншея должны быть вырыты методом однократной выемки грунта. Переходная траншея должна постепенно уменьшаться по мере увеличения глубины, поскольку она выходит из каждого приемного котлована микротоннеля (расположенного приблизительно в 5 м ниже поверхности морского дна) для обеспечения мелкого постепенного перехода трубопровода между каждым приемным котлованом микротоннеля и непосредственно поверхностью морского дна, как указано на рисунке 5.25.

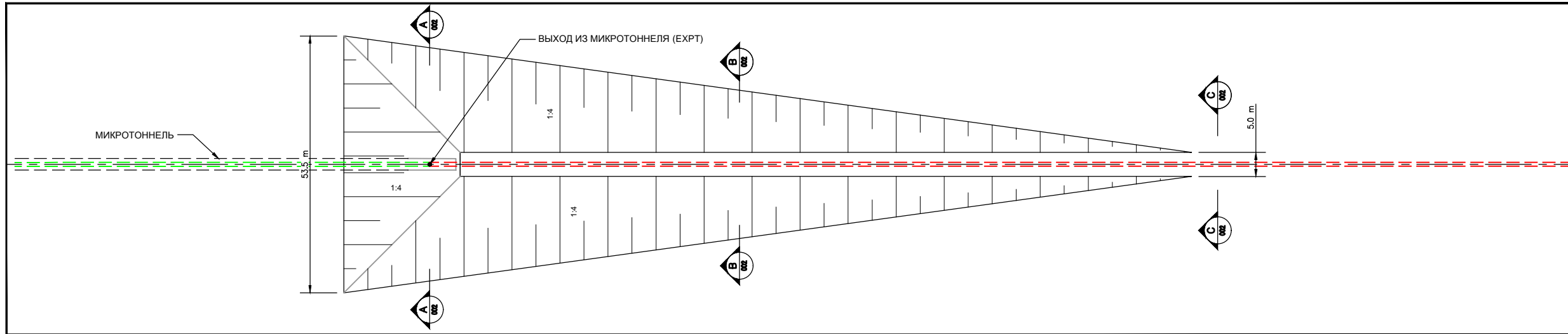
Тоннелепроходческая машина должна быть извлечена из каждого приемного котлована при помощи баржи, оснащенной краном для поднятия тоннелепроходческой машины из воды. Тоннелепроходческую машину возвращают назад на строительную площадку микротоннеля, затем проводится необходимый ремонт, после чего машина начинает работать со следующим микротоннелем, или в другом случае, увозится с площадки после завершения всех четырех микротоннелей.

При появлении тоннелепроходческой машины в каждом приемном котловане произойдет небольшой сброс шлама в морскую окружающую среду. Однако этот процесс тщательно контролируется уменьшением давления шлама, поставляемого в ТПМ в процессе приближения к каждому приемному котловану; произойдет немедленное отключение шламовой схемы ТПМ при появлении машины в каждом приемном котловане. Поскольку бентонит плотнее морской воды, шлам скорее останется на морском дне, чем смешается с окружающим столбом воды. Более того, глубина каждого приемного котлована (около 5 м) снизит воздействие шлама на донные течения и приведет к тому, что большинство шлама будет сброшено из тоннеля. Смесь шлама затем может быть собрана и утилизирована на суше.

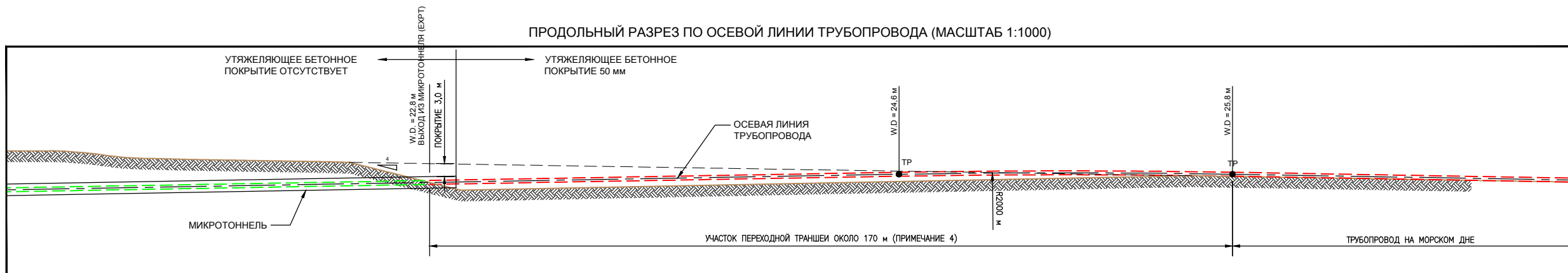
Предполагается, что фрезерный земснаряд (ФЗС (CSD)) или грейферный кран должны использоваться для углубления дна каждого приемного котлована микротоннеля и соответствующей переходной траншеи. Земснаряд с буксируемой землеотводной шаландой (TSHD) может применяться, если позволяет состояние осадка (TSHD не может использоваться для твердого осадка/ породы), для того, чтобы углубить дно траншеи и для того, чтобы очистить траншею перед укладкой трубопровода в случае если он был засыпан осадком.

ФЗС прикреплен якорем к морскому дну или приведен в необходимое положение с помощью опор (известных в качестве папильонажных свай), которые проникают в морское дно ниже баржи. ФЗС оснащен вращающейся режущей головкой, режущей твердый грунт на куски. Разрезанный грунт всасывается грязевыми насосами, а затем переносится из траншей в определенные места с помощью насосов и плавучего пульпопровода, прикрепленного к отводу понтона. В противном случае, грунт из зоны выемки можно погрузить в грунтоотвозную саморазгружающуюся баржу, пришвартованную неподалеку, которая, в свою очередь, затем отвезет вынутый грунт на указанную площадку. Схематическое изображение типичной ФЗС представлено на рисунке 5.26.

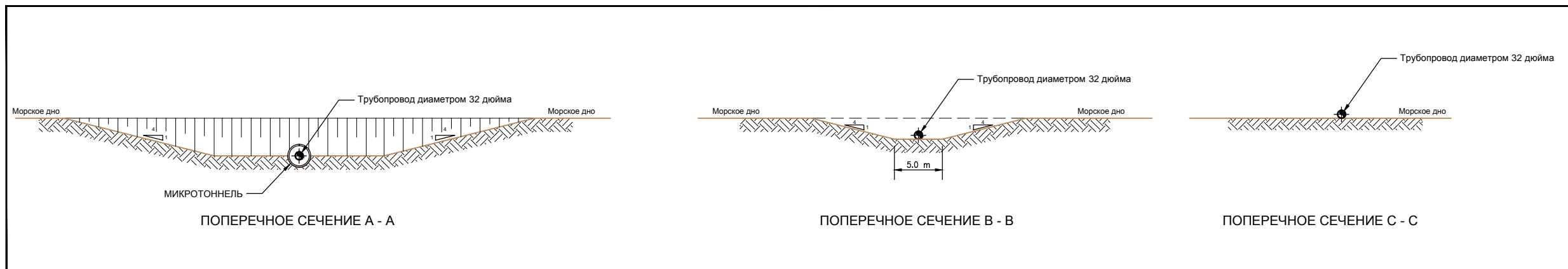
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ (МАСШТАБ 1:1000)



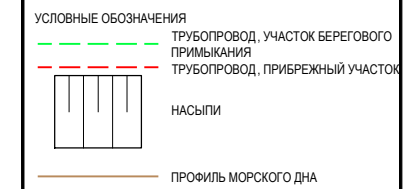
ПРОДОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ ПО ОСЕВОЙ ЛИНИИ ТРУБОПРОВОДА (МАСШТАБ 1:1000)



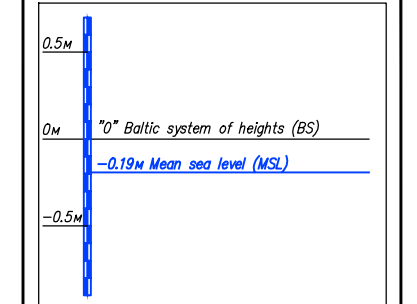
ПОПЕРЕЧНЫЕ РАЗРЕЗЫ (МАСШТАБ 1:500)



РОССИЙСКИЙ УЧАСТОК МОРСКОГО ГАЗОПРОВОДА "ЮЖНЫЙ ПОТОК"



- ПРИМЕЧАНИЯ
- ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ, ВСЕ РАЗМЕРЫ УКАЗЫВАЮТСЯ В МЕТРАХ.
 - ВСЕ ОТМЕТКИ ВЫСОТЫ В МЕТРАХ УКАЗЫВАЮТСЯ ОТНОСИТЕЛЬНО БАЛТИЙСКОЙ СИСТЕМЫ ВЫСОТ (БС).
 - ДЛИНА ИЗМЕРЯЕТСЯ ПО ОСЕВОЙ ЛИНИИ МИКРОТОННЕЛЯ.
 - ОБЩАЯ ДЛИНА МИКРОТОННЕЛЯ = 1426.0 м.
 - ДЕТАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МИКРОТОННЕЛЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ, РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССА МОНТАЖА ОБОРУДОВАНИЕ) ПРОИЗВОДИТСЯ ПОДРЯДЧИКОМ.
- Tide-gauge "Anapa" diagram



ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ И ПРОЕКЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ : ВСЕМИРНАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

ПРОЕКЦИЯ : КОНИЧЕСКАЯ РАВНОУГОЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ ЛАМБЕРТА

ОСЕВОЙ МЕРИДИАН : 34° 00' 00" ВД
 НАЧАЛО ОТСЧЕТА ШИРОТЫ : 43° 00' 00" СШ
 ПЕРВАЯ СТАНДАРТНАЯ ПАРАЛЛЕЛЬ : 30° 00' 00" СШ
 ВТОРАЯ СТАНДАРТНАЯ ПАРАЛЛЕЛЬ : 50° 00' 00" СШ
 СМЩЕНИЕ ПО ДЛИНОТЕ : 0.0 м
 СМЩЕНИЕ ПО ШИРОТЕ : 0.0 м
 МАСШТАБ : 1:10000

Проеция: Коническая равноугольная проекция Ламберта

Детали исправлений	Дата	Исполн.

Цель выпуска: Для информации



Название проекта: МОРСКОЙ ГАЗОПРОВОД "ЮЖНЫЙ ПОТОК"

Название чертежа: Рис. 5.25 Требования к землечерпательным работам на выходе из микротуннеля и в переходной траншее

Разработал	Чертил	Проверил	Утвердил	Дата
RW	OAS	MJW		19/03/14

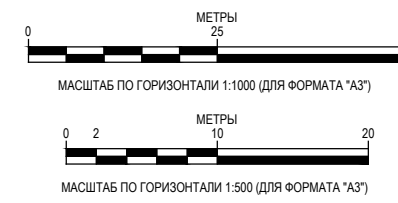
№ внутреннего проекта URS: 46369078
 Масштаб для формата А3: As Shown

Данный документ подготовлен в рамках договоренности компании URS с ее клиентом и регламентируется условиями этой договоренности. Компания URS не несет ответственность за использование этого документа, за исключением использования его клиентом URS, и только в целях, для которых этот документ был подготовлен и представлен. Используются только размеры, представленные в письменном виде.

URS Infrastructure & Environment UK Limited
 URS House
 Home Lane
 Bedford MK40 1TS
 44 (0) 1234 348641
 44 (0) 1234 216288
 www.ursglobal.com



Номер чертежа: Рис 5.25
 Детали:



Плавучие грейферные краны смонтированы на понтоне (самоходные или неподвижные). Грунт вынимается с помощью ковша, прикрепленного к крану, чьи зажимы открываются и закрываются подобно раковине моллюска для улавливания осадков. Грейферные краны вывозят грунт выемки на независимо управляемых грунтоотвозных саморазгружающихся баржах, транспортирующих грунт выемки в необходимые места. Понтон обычно закреплен с помощью папильонажных свай, однако в незащищенных местах или в более глубоких водах для увеличения устойчивости допускается использование якорей.

Земснаряд с буксируемой землеотводной шаландой использует грунтозаборное устройство, прикрепленное к впускной трубе, для извлечения грунта с морского дна. Вынутый грунт затем хранится в отсеках (бункерах) непосредственно на судне. Вынутый грунт временно хранится в море, до его повторного использования для засыпки трубопроводов. Схематическое изображение типичного земснаряда с буксируемой землеотводной шаландой представлено на Рисунок 5.26.

Каждый трубопровод должен быть проложен в отдельной траншее с точки выхода из микротоннеля на глубине около 26 м. Каждая траншея должна быть приблизительно 170 м длиной с боковыми уклонами, равными приблизительно 1:4 и шириной около 10 м на дне траншеи. Траншея должна быть вырыта до максимальной глубины около 5 м в точке выхода из микротоннеля с глубиной выемки грунта, постепенно уменьшающейся до 26 м глубины моря, в точке, где начнется укладка трубопровода непосредственно на морское дно. Таким образом, предполагаемый объем выемки грунта составляет 25 000 м³ на трубопровод.

Общий предполагаемый объем вынутого грунта для всех четырех трубопроводов (четырех котлованов микротоннеля и четырех переходных траншей) равен приблизительно 100 000 м³. Общие сведения о необходимой выемке грунта представлены в таблице 5.17.

Таблица 5.17 Предполагаемый объем вынимаемого грунта на прибрежном участке

Длина вырытого участка (м)	Боковой уклон	Ширина дна траншеи (м)	Глубина выемки (м)	Вынутый грунт для трубопровода (м3)	Общий объем вынутого грунта (четыре трубопровода (м3))
170	1:4	10	Постепенно уменьшается с 5 м до 0 м	25000	100000

Грунт, вынутый из траншей, может быть размещен рядом с приемными котлованами и траншеями или на временной площадке, расположенной к северу от приемных котлованов микротоннеля, как указано на рисунке 5.20. Иногда нет возможности хранить вынутый грунт возле траншей, поскольку необходимо учитывать потенциал морских течений, перенос осадка и заполнение траншей перед укладкой трубопровода. После укладки трубопровода в траншеях сохраненный грунт должен быть выгружен обратно (с помощью того же оборудования для дноуглубительных работ, которое использовалось ранее) и должен использоваться для заполнения приемных котлованов микротоннеля и переходных траншей. Засыпка траншей с непосредственным размещением ранее вырытого осадка на трубопроводы не должна проводиться до завершения пусконаладочных работ. Предполагается, что грунт из каждого приемного котлована и траншеи хранится в течение приблизительно двух месяцев, перед возвращением его на место и засыпкой.

Подробный план управления дноуглубительными работами разрабатывается сразу же после назначения подрядчика, ответственного за дноуглубительные работы и определения зоны дноуглубительных работ. Данные действия осуществляются подрядчиком при содействии компании South Stream Transport и местных органов власти.

Рисунок 5.26 Схематическое изображение землесосного снаряда с зуборезным долбяком

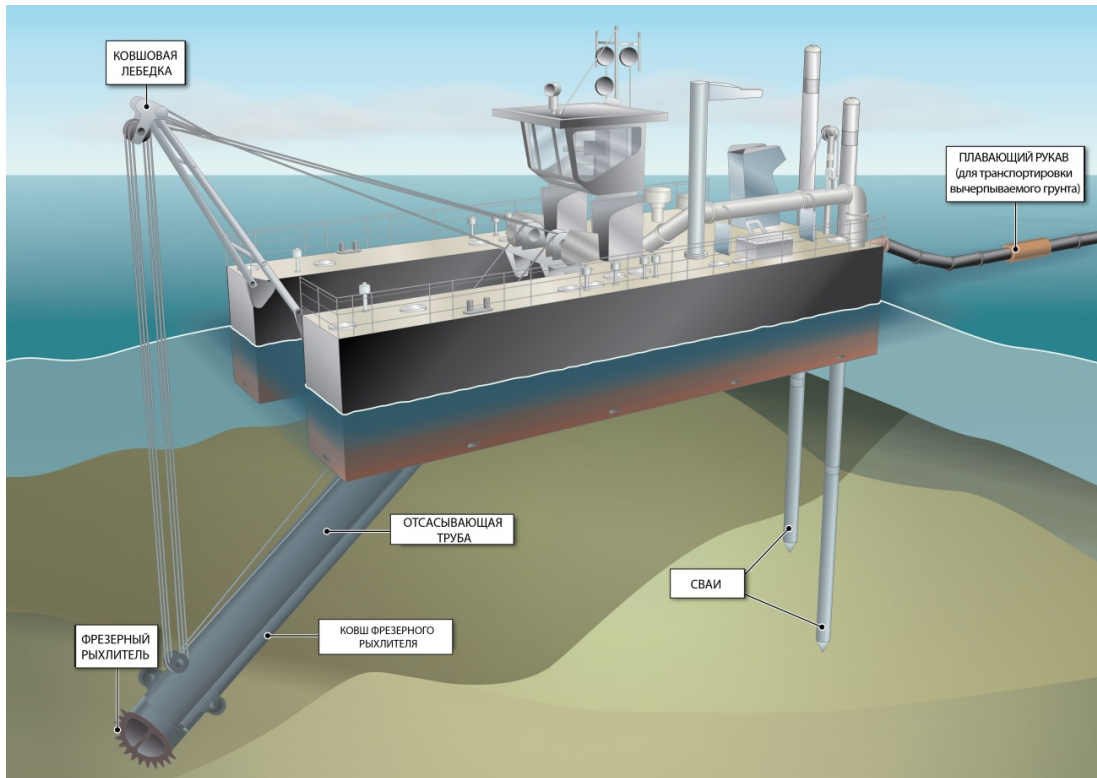
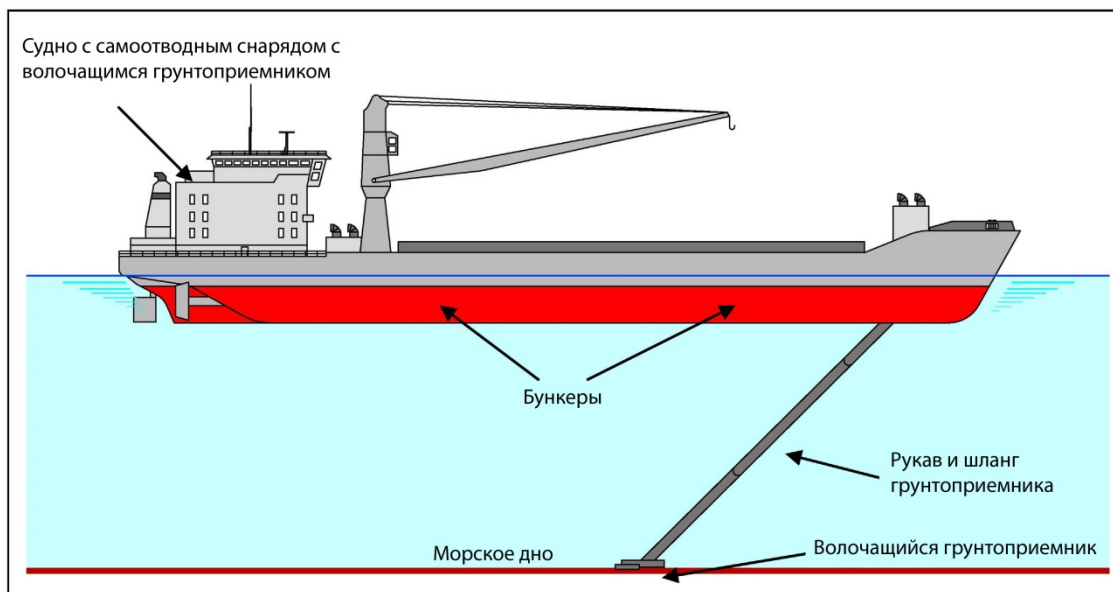


Рисунок 5.27 Схематическое изображение прицепного самоотвозящего дноуглубительного землесосного снаряда



5.3.5.5 Прокладка трубопроводов в микротоннеле и на прибрежном участке

Прокладка трубопроводов в микротоннели

Как описано в Пункте 5.3.4.5 после завершения строительства микротоннелей трубопроводы укладываются в микротоннели посредством сварки ветви трубопровода на судне-трубоукладчике, стоящем на якоре возле приемных котлованов микротоннеля. Ветка трубопровода протягивается в переходную траншею и микротоннель по направлению к входным береговым стержням с кабелем на системе тяг, присоединенным к лебедке, расположенной на строительной площадке берегового микротоннеля.

После завершения укладки трубопровода в микротоннеле необходимо продолжить укладку труб на прибрежном участке с помощью судна-трубоукладчика с прокладыванием труб от российского побережья по направлению к месту состыковки на глубине 30 м. Строительные работы, связанные с прокладкой трассы трубопровода в прибрежном участке, описаны в следующем пункте.

Прокладка трассы трубопровода на прибрежном участке

Прокладка трассы трубопровода на прибрежном участке выполняется посредством последовательного выравнивания, сварки и опускания трубопровода с судна-трубоукладчика, стоящего на мелководье. Участки трубопровода транспортируются на судно-трубоукладчик с предварительно нанесенным антикоррозионным полипропиленовым покрытием, а с внутренней стороны – гладкостным эпоксидным покрытием. Более того, для того, чтобы обеспечить защиту трубопроводов на мелководье, трубопроводы имеют бетонное покрытие для обеспечения устойчивости трубопровода на дне и в качестве меры безопасности для недопущения ущерба, связанного с деятельностью третьей стороны (например, снасти для тралового лова и якоря). Бетонное покрытие, защищающее трубопроводы, должно быть приблизительно 50 мм толщиной. Предполагается, что трубопроводы должны иметь бетонное покрытие снаружи и до глубины около 88 м.

Трубы тщательно складывают на борт судна-трубоукладчика, с помощью палубных кранов. Затем трубы транспортируются с помощью конвейерных систем на станцию для разделки кромок, где трубы готовят для сварки. Разделка кромок заключается в формировании края трубы, который необходимо приварить, таким образом, чтобы сварка подходила к общему профилю трубы. В результате процесса разделки кромок образуется большое количество металлолома, который должен храниться в контейнерах для сбора и утилизации на берегу. Предполагается, что около 161 тонны отходов среза будет образовано в результате строительства одного трубопровода из каждого приемного котлована микротоннеля до границы российской и турецкой ИЭЗ.

Поле разделки кромок трубы транспортируются в пункт соединения труб, где трубы соединяются для подготовки к сварке с помощью систем поперечного (роллерного) стеллажа. Это начало процесса, называемого секционным способом монтажа трубопроводов.

После выравнивания участки трубопровода перемещаются вдоль трубоукладочной линии на первую станцию сварки, где участки трубопровода фиксируются и стыкуются вместе с помощью автоматической сварки. На первой станции сварки выполняется корневой проход (первый и самый важный слой многослойного шва) и горячий проход (второй шов, который вычищает весь оставшийся шлак от корневого слоя) перед тем, как трубопровод поступит на последующие станции сварки для завершения внешних швов. После завершения процесса сварки участок приваренного трубопровода перемещается на пункт контроля, где шов подвергается визуальному контролю и неразрушающей дефектоскопии для того, чтобы убедиться, что сварной шов отвечает всем необходимым техническим условиям. Все сварные швы, не отвечающие необходимым техническим условиям, должны быть отрезаны, а трубопровод должен быть подвергнут повторной сварке и полному неразрушающему контролю.

После успешного прохождения испытания сварных швов трубопроводы перемещаются на посты нанесения покрытия. Количество постов нанесения покрытия зависит от используемого судна-трубоукладчика. На постах нанесения покрытия применяется изоляция сварного шва для защиты сварных швов от коррозии. Для участков трубопровода с бетонным покрытием заполнение промежутка между бетонными концами секций трубопровода должно быть выполнено с помощью формованного твердого полиуретана или полипропилена для того, чтобы получить сливную внешнюю поверхность трубы.

Все важные процессы, осуществляемые на борту судна-трубоукладчика, должны контролироваться бригадой обеспечения качества со стороны подрядчика, осуществляющего прокладку трассы трубопровода, а затем должны контролироваться представителями компании по аккредитации и специалистами компании South Stream Transport.

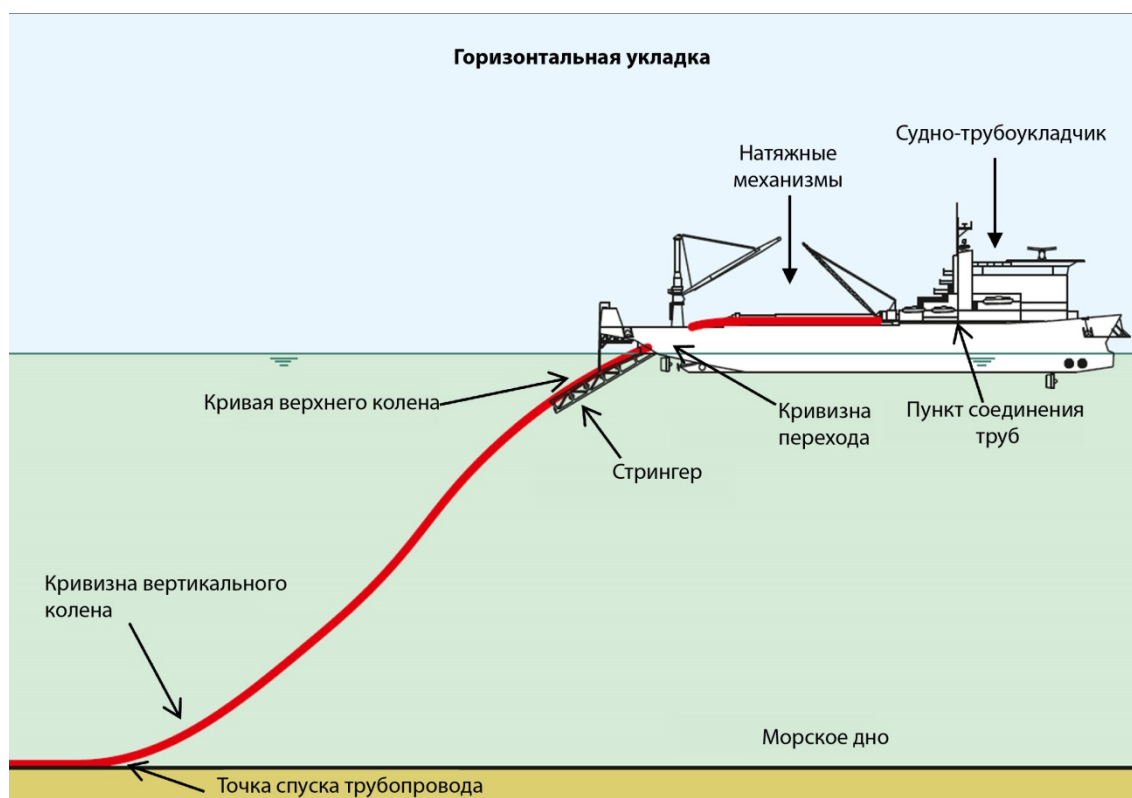
Участок трубопровода, прошедший сварку, покрытие и контроль, затем погружается в воду посредством стингера, надводное положение которого контролируется для поддержания гладкого кривого профиля до необходимой глубины воды для того, чтобы свести к минимуму удары трубопровода во время укладки. Стингеры представляют собой металлоконструкцию, которая проходит от кормы судна для поддержки трубопровода при его перемещении в воду, а также для контроля кривизны установки.

Во время укладки трубопровода в микротоннели ветвь трубопровода протягивается с судна-трубоукладчика с помощью лебедки, расположенной на суше. Однако во время прокладки трассы трубопровода в оставшемся прибрежном участке судно-трубоукладчик передвигает участок трубопровода в воду, продвигаясь при этом на необходимое расстояние (в зависимости от длины ветви трубопровода), потянув его за анкерные оттяжки, в результате чего ветвь трубопровода выйдет из судна-трубоукладчика через стингер. После того как ветвь трубопровода выйдет из судна-трубоукладчика судно прекращает движение вперед, и начинается сварка следующей ветви трубопровода.

Прокладка трассы трубопровода на прибрежном участке будет выполнена с помощью технологии S-образной укладки трубопровода. S-образная укладка трубопровода требует выгрузки 12 м участков трубопровода на судно-трубоукладчик. В данном методе применяется горизонтальная сварка участков трубопровода и непрерывная «подача»

соединенных участков через стингер судна–трубоукладчика с кормы судна при движении судна вперед таким образом, что трубопровод от точки выхода с судна до точки касания морского дна приобретает S-образную форму. Необходимо создать достаточное натяжение во время процесса S-образной укладки трубопровода для того, чтобы не допустить перегрузки трубопровода. Это достигается путем натяжения роликов и контролируемой прямой тяги, которая не позволяет трубопроводу прогнуться. На рисунке 5.28 представлено схематическое изображение метода S-образной укладки трубопровода.

Рисунок 5.28 Схематическое изображение метода S-образной укладки труб



Предполагается, что судно–трубоукладчику понадобится приблизительно один день для S-образной укладки трубопровода на дно на прибрежном участке до 30 м глубиной, после укладки трубопровода в микротоннеле, в зависимости от погодных условий.

Для того, чтобы провести укладку трубопровода на мелководье, судно должно иметь малую осадку. Данная малая осадка, как правило, требует применения плоскодонного судна с ограниченными или отсутствующими встроенными двигательными установками. На рисунке 5.29 показано типичное судно с малой осадкой, предназначенное для S-образной укладки трубопровода на дно.

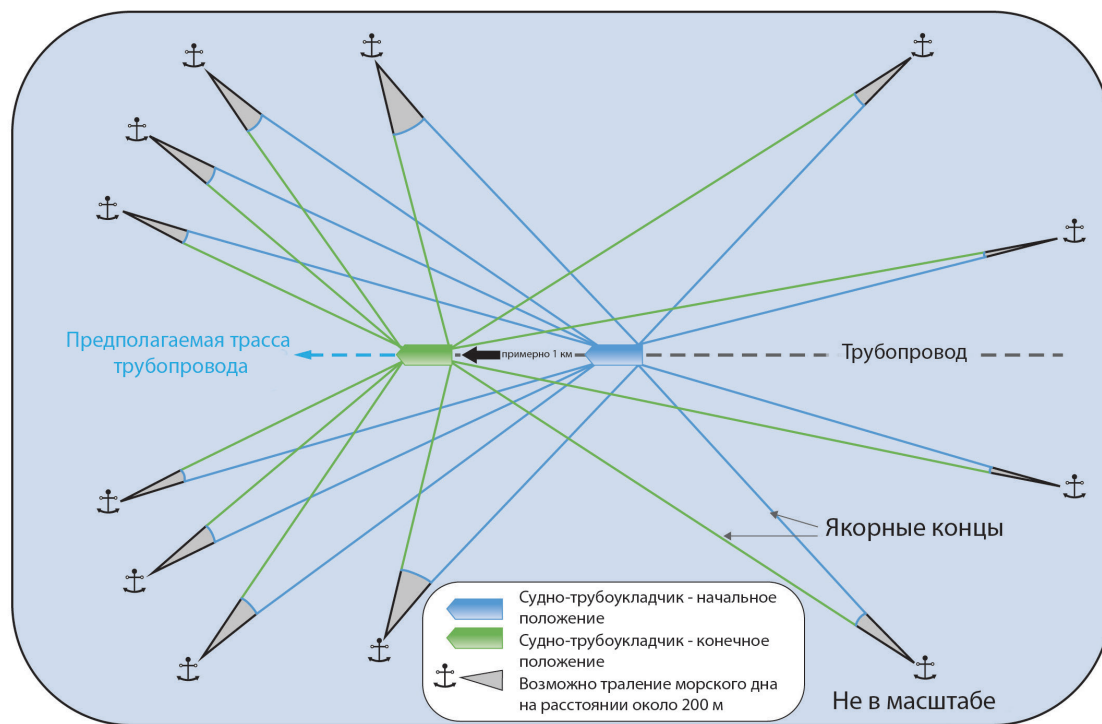
Типичные суда с малой осадкой оснащены якорными лебедками, анкерными оттяжками и якорями. Как правило, якорное судно развешивает от 8 до 12 якорей по схеме полукруга в положении по длине корабля, обычно из его четырех углов. Обычно на судне имеются две или три якорные оттяжки, расположенные в каждом углу судна. Во время прокладки

трассы трубопровода используется буксир для установки якорей таким образом, чтобы позволить судну- трубоукладчику самому двигаться вперед путем перемещения троса на передних лебедках, разматывая в то же время трос на лебедках на корме судна. При продолжении прокладки трассы трубопровода лодка-буксир (или буксиры) продолжает перемещать якоря вперед, что требуется для того, чтобы позволить судну производить укладку трубопроводов без задержек. Предполагается, что все якоря должны быть перемещены на каждый 1 км проложенного трубопровода. Размещение якорей может быть выполнено на расстоянии 1,5 км (0,8 морских миль) (ММ (NM)) от оси судна, в зависимости от глубины воды и используемого судна для укладки труб. На рисунке 5.30 изображено типичное размещение якорей судном-трубоукладчиком.

Рисунок 5.29 Типовое мелководное плавучее средство для прокладки трубопроводов методом S-образной укладки труб



Изображение предоставлено фирмой Allseas, Швейцария

Рисунок 5.30 Типовая якорная плавучих средств для прокладки трубопроводов

В процессе прокладывания трассы трубопровода вокруг судна-трубоукладчика должна быть обеспечена аварийно-запретная зона. Радиус аварийно-запретной зоны составляет примерно 3 км (1,6 ММ) (в зависимости от степени размещения якорей) вокруг судна-трубоукладчика в процессе прокладывания трассы трубопровода для недопущения столкновения с морским транспортом. Соглашение с соответствующими морскими органами власти должно быть заключено в отношении точной ограничительной зоны и мер безопасности, которые должны быть приняты при прокладывании трассы трубопровода для недопущения столкновений с морским транспортом. Несанкционированные суда, включая рыболовные суда, не получают доступ в аварийно-запретную зону. Судно-трубоукладчик должно быть оснащено навигационными огнями, радаром, радиосвязью.

В процессе продвижения строительства вдоль трассы трубопровода после укладки трубопровода подрядчик, ответственный за укладку трубопровода, будет проводить постоянные консультации (по крайней мере, ежедневно) с соответствующими морскими органами для того, чтобы проинформировать их о расположении строительного участка трубопровода.

Морские органы власти будут нести ответственность за информирование морского транспорта о деятельности по укладке трубопровода и соответствующих запретных зонах. Дальнейшая информация об аварийно-запретных зонах и мерах безопасности для морской навигации должна быть включена в программу берегового управления судами и

морским транспортом ПОС (СМР), описанную в главе **22 «Социально-экологическое управление»**.

После завершения прокладки трассы трубопровода на прибрежном участке на глубине 30 м временная подводная трубоукладочная головка/испытательная головка (с возможностью запуска и приема устройства для очистки и инспекции газопроводов) будет присоединена к концу каждого трубопровода. Затем трубопровод опускают на морское дно и оставляют там до пуско-наладочных испытаний трубопроводов на участках берегового примыкания и прибрежных участках, как указано в разделе 5.4.2.

После успешного проведения пуско-наладочных испытаний трубопроводов на участках берегового примыкания и прибрежных участках два конца трубопровода (прибрежный и морской участки) должны быть соединены (состыкованы) над водой. Состыковка над водой должна проводиться в точке, где глубина составляет 30 м. Необходимо поднять трубопроводы с морского дна с помощью судна-трубоукладчика посредством троса шлюпбалки, присоединенного водолазами к трубоукладочной головке трубопровода и затем с помощью лебедки на судно-трубоукладчик.

Два конца трубопровода поднимают над водой на борт судна-трубоукладчика для того, чтобы выполнить сухой сварной шов. Затем трубопровод разрезают на два конца для достижения необходимой длины, концы приваривают друг к другу. Сварной шов должен пройти неразрушающий контроль перед применением изоляции сварного шва и тщательным погружением соединенного трубопровода назад на морское дно. Этот процесс должен быть выполнен для каждого из четырех трубопроводов.

Радиус аварийно-запретной зоны равен приблизительно 0,5 км (0,3 ММ) для состыковки судна. Обеспечение работ по монтажу установок должно применяться во время строительства для того, чтобы не допустить столкновения с морским транспортом.

5.3.5.6 Обратная сборка на прибрежном участке

Засыпка вырытых приемных котлованов микротоннеля и переходных траншей вынутым грунтом, который хранился на временных площадках, будет выполнена после успешного прохождения пуско-наладочных испытаний прибрежного участка трубопровода и участка берегового примыкания трубопровода. Предполагается, что понадобится приблизительно 4 дня для засыпки и восстановления каждого приемного котлована микротоннеля и переходной траншеи. Окончательный рельеф морского дна и восстановление батиметрии приемных котлованов микротоннеля, переходных траншей и временных складов будут выполнены с помощью гидролокатора бокового обзора и исследовательского судна для выполнения батиметрических изысканий. Как исследовательские судна, так и дноуглубительные снаряды, используемые в работах, должны быть оснащены системой позиционирования, позволяющей им работать с необходимой точностью.

5.3.6 Строительство морского участка

5.3.6.1 Общий обзор

Основная деятельность на морском участке района работ заключается в следующем:

- исследования трассы трубопровода перед укладкой трубопровода, во время и после укладки трубопровода;
- прокладка трассы трубопровода на морском участке;
- работы по выравниванию дна;
- пересечение существующих морских кабелей; и
- состыковка прибрежного и морского участков трубопровода.

5.3.6.2 Распределение морских строительных судов

Как и в случае с прибрежным участком контракты на укладку трубопроводов на морском участке до сих пор не заключены. Однако в таблице 5.18 представлены данные о типе и количестве судов, которые необходимо использовать во время работ по установке единого морского участка трубопровода.

Фактическое распределение судов зависит от доступности судов во время предоставления необходимых разрешений на выполнение строительных работ.

Основное необходимое судно – судно-трубоукладчик. Кроме того, другие суда, например, вспомогательные суда (исследовательское, поддержка водолазного оборудования, перевахтовка) и суда обеспечения (трубы, топливо и обеспечение) также будут привлечены к осуществлению деятельности по прокладке трассы трубопровода.

5.3.6.3 Изыскания

Как указано в разделе 5.3.5.3, понадобится осуществить ряд других исследований перед прокладкой трассы трубопровода, во время и после прокладки трассы трубопровода. Руководствуйтесь настоящим разделом для описаний этих исследований.

5.3.6.4 Процесс прокладки трассы морского трубопровода

Прокладка трассы трубопровода на морском участке выполняется путем последовательного выравнивания, сварки и опускания трубы с судна-трубоукладчика. Участки трубопровода транспортируются на судне-трубоукладчике с предварительно нанесенным полипропиленовым антикоррозийным покрытием, а с внутренней стороны – гладкостным эпоксидным покрытием. Процессы монтажа труб на борту судна-трубоукладчика (обработка кромки, выравнивание и др.) будут аналогичны тем, которые описаны для судна для горизонтальной укладки трубопроводов на дне с малой осадкой, см. раздел 5.3.5.5.

Таблица 5.18 Типовой участок с плавучими средствами на один трубопровод во время строительства на морском участке

Строительные работы	Вид судна	Назначение	Кол-во судов	Продолжительность на одно судно (суток)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
Предварительные работы по выравниванию дна (для корректировки свободного пролета)	Судно обеспечения целевого назначения (MSV) и подводное землеройное оборудование (Вариант 1)	Предварительная корректировка свободного пролета и ограничение пиковой нагрузки	1	19 суток ограничения пиковой нагрузки для каждого трубопровода 7 суток каменной присыпки до укладки трубопровода для корректировки свободного пролета Трубопровод № 1 По 1 дню для каменной присыпки до укладки трубопровода для корректировки свободного пролета для трубопроводов № 2, 3 и 4 Плюс 3суток при 25 % мощности для мобилизации/ демобилизации оборудования	«Каламити Джейн»	15086	72	60

Продолжение...

Строительные работы	Вид судна	Назначение	Кол-во судов	Продолжительность на одно судно (суток)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
	Грейферный кран (Вариант 2)	Землечерпательные работы на континентальном склоне	1	Как указано выше	«Тертнес»	8390	46	60
	Грунтоотвозная баржа (если грунт нельзя хранить на дне) (Вариант 2)	Транспортировка грунта	2	Как указано выше	Перевозчик песка 101	300	10	60
	Исследовательское судно	Исследование морского дна во время работ по выравниванию дна	1	Как указано выше	Судно снабжения «Принц»	7604	62	60
	Быстроходное грузовое морское судно	Перевахтовка	1	1 (т.е. 2 неполных рабочих дня)	Судно снабжения «Ли́ра»	2520	70	60
	Ремонтное судно	Доставка запчастей / оборудования	1	1	«Норманд Флиппер»	7160	16	60

Продолжение...

Строительные работы	Вид судна	Назначение	Кол-во судов	Продолжительность на одно судно (суток)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
	Судно для сбора сточных вод/топлива	Сбор подводных и сточных вод	1	1	«Брянск»	610	5	60
	Аварийно-спасательное судно	Аварийно-спасательные работы	1	Требуются только в экстренных случаях	Судно снабжения «Вега»	9548	23	60
Предварительные работы по выравниванию дна (для защиты трубопровода, устойчивости и пересечения кабеля)	Судно для засыпки породой спускных труб	Точное размещение породы	1	10 дней плюс 3 суток при 25 % мощности для мобилизации / демобилизации	«Тертнес»	8390	46	60
	Исследовательское судно	Исследование морского дна во время работ по выравниванию дна	1	Как указано выше	Судно снабжения «Принц СС»	7604	62	60

Продолжение...

Строительные работы	Вид судна	Назначение	Кол-во судов	Продолжительность на одно судно (суток)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
	Быстроходное грузовое морское судно	Перевахтовка	1	1 (т.е. 2 неполных рабочих дня)	Судно снабжения «Лира»	2520	70	60
	Ремонтное судно	Доставка запчастей / оборудования	1	1	«Норманд Флиппер»	7160	16	60
	Судно для сбора сточных вод/топлива	Сбор подводных и сточных вод	1	1	«Брянск»	610	5	60
	Аварийно-спасательное судно	Аварийно-спасательные работы	1	Требуются только в экстренных случаях	Судно снабжения «Вега»	9548	23	60
Прокладка морского участка трассы трубопровода на глубине от 30 м до 600 м	Судно-трубоукладчик для работы на средней глубине	Прокладка трассы трубопровода	1	9 (30 км при 3,5 км в сутки) Плюс дополнительные 38 суток при работе с мощностью 25 % для мобилизации/демобилизации оборудования	«Касторо Сей»	20500	342	40

Продолжение...

Строительные работы	Вид судна	Назначение	Кол-во судов	Продолжительность на одно судно (суток)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
	Буксир для установки якорей	Установка якорей для судна-трубоукладчика	3	Как указано выше	«Норманд Нептун»	13880	40	60
	Судно снабжения морских платформ (PSV)	Поставка труб для судна-трубоукладчика	1*	Как указано выше	«Норманд Флиппер»	7160	16	60
	Исследовательское судно	Исследование морского дна в передней и задней части судна - трубоукладчика	2	Как указано выше	Судно снабжения «Принц»	7604	62	60
	Судно обеспечения целевого назначения (MSV)	ТНПА, поддержка водолазного оборудования Поставка расходных материалов, продовольствия, бункера, воды	2	Как указано выше	«Норманд Мермейд»	10000	70	60

Продолжение...

Строительные работы	Вид судна	Назначение	Кол-во судов	Продолжительность на одно судно (суток)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
	Быстроходное грузовое морское судно	Перевахтовка	2	1 (т.е. 2 неполных рабочих дня)	Судно снабжения «Лира»	2520	70	60
	Вертолет	Перевахтовка	2	1 (т.е. 2 неполных рабочих дня)	«Супер пума»	1200	10	60
	Ремонтное судно	Доставка запчастей / оборудования	1	1	«Норманд Флиппер»	7160	15	60
	Судно для сбора сточных вод/топлива	Сбор подводных и сточных вод	1	1	«Брянск»	610	7	60
	Аварийно-спасательное судно	Аварийно-спасательные работы	1	Требуются только в экстренных случаях	Судно снабжения «Вега»	9548	50	60

Продолжение...

Строительные работы	Вид судна	Назначение	Кол-во судов	Продолжительность на одно судно (суток)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
Прокладка трассы трубопровода на морском участке глубиной более 600 м	Глубоководное судно-трубоукладчик	Прокладка трассы трубопровода на глубине	1	71 (195 км при 2,75 км в сутки) Плюс 44 дня при 25 % мощности для мобилизации	«Сайпем 7000» «Кастороне»	70000	725	40
	Буксир	Общая поддержка	1	Как указано выше	«Норманд Нептун»	13880	15	60
	Судно снабжения морских платформ (PSV)	Поставка труб для судна-трубоукладчика	3†	Как указано выше	«Норманд Флиппер»	7160	15	60
	Исследовательское судно	Исследование морского дна в передней и задней части судна - трубоукладчика	2	Как указано выше	Судно снабжения «Принц»	7604	50	60

Продолжение...

Строительные работы	Вид судна	Назначение	Кол-во судов	Продолжительность на одно судно (суток)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
	Судно обеспечения целевого назначения (MSV)	ТНПА, поддержка водолазного оборудования, Поставка расходных материалов, продовольствия, бункера, воды	2	Как указано выше	«Норманд Мермейд»	10000	70	60
Работы по выравниванию морского дна после укладки трубопровода (для корректировки свободного пролета и стабилизации трубопровода на краю континентального шельфа)	Быстроходное судно обеспечения	Перевахтовка	1	2 (т.е. 4 неполных рабочих дня)	Судно снабжения «Лири»	2520	70	60
	Вертолет	Перевахтовка	1	4 (т.е. 8 неполных рабочих дней)	«Супер пума»	1200	10	60
	Ремонтное судно	Доставка запчастей/оборудования	1	4	«Норманд Флиппер»	7160	16	60
	Судно для сбора сточных вод/топлива	Сбор подводных и сточных вод	1	4	«Брянск»	610	5	60
	Аварийно-спасательное судно	Аварийно-спасательные работы	1	Требуются только в экстренных случаях	Судно снабжения «Вега»	9548	23	60

Продолжение...

Строительные работы	Вид судна	Назначение	Кол-во судов	Продолжительность на одно судно (суток)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
	Судно для засыпки спускных труб для засыпки породой после укладки трубопроводов	Защита трубопровода от падения камней и в месте пересечения кабеля	1	22 дня Плюс 19 дней при 25 % емкости для мобилизации / демобилизации оборудования	«Тертнес»	8390	46	60
	Судно обеспечения для прокладки траншей после укладки	Прокладка траншей после укладки трубопровода на склоне для корректировки свободного пролета и стабилизации трубопровода на склоне	1	Как указано выше	Судно снабжения «Принц», оснащенное Системой белуги, «Каламити Джейн»	15086	72	60
	Исследовательское судно	Исследование морского дна во время работ по выравниванию морского дна	1	Как указано выше	Судно снабжения «Принц»	7604	62	60

Продолжение...

Строительные работы	Вид судна	Назначение	Кол-во судов	Продолжительность на одно судно (суток)	Суда	Номинальная мощность (кВт)	Количество человек на борту	Использование (%)
	Быстроходное судно обеспечения	Перевахтовка	1	1 (т.е. 2 неполных рабочих дня)	Судно снабжения «Лира»	2520	70	60
	Ремонтное судно	Поставка запчастей/оборудования	1	2	«Норманд Флиппер»	7160	16	60
	Судно для сбора сточных вод/топлива	Сбор подводных и сточных вод	1	2	«Брянск»	610	5	60
	Аварийно-спасательное судно	Аварийно-спасательные работы	1	Требуются только в экстренных случаях	Судно снабжения «Вега»	9548	23	60

* Ориентировочное значение указывает только на максимальное количество судов снабжения морских платформ, которые могут быть представлены в рамках «морского (30 mbsl – 600 mbsl)» участка российской ИЭЗ, в то время как прокладка трубопроводов производится на этом участке. Судно снабжения морских платформ (PSV) должно также пройти через данный участок для достижения объема строительно-монтажных работ по укладке трубопроводов в прибрежном участке России. Это дополнительное движение учитывается для расчета использования топлива (таблица 5.24) и расчета выбросов (таблица 5.28).

† Ориентировочное значение указывает только на максимальное количество судов снабжения морских платформ, которые могут быть представлены в рамках «Морского > 600 mbsl» участка российской ИЭЗ, в то время как прокладка трубопроводов производится на этом участке. Судно снабжения морских платформ (PSV) должно также пройти через данный участок для достижения объема строительно-монтажных работ по укладке на восток в положение 600 mbsl. Это дополнительное движение учитывается для расчета использования топлива (таблица 5.24) и расчета выбросов (таблица 5.28).

Конец таблицы.

рокладка трассы трубопровода на морском участке может быть выполнена методом S-образной укладки или в сочетании данного метода с методом J-образной укладки труб. Выбираемый метод, в основном, зависит от глубины моря и (или) стоимости/доступности судна-трубоукладчика. По состоянию на момент составления данного отчета ОВОСиСС метод для прокладки трассы трубопровода на морском участке все еще не утвержден. Поэтому предполагается, что для данного Проекта может использоваться любая из технологий, которые описаны в следующих разделах.

Для метода S-образной укладки труб требуется складирование отдельных 12 м участков трубопровода на складских терминалах Болгарии перед выгрузкой на судно для укладки трубопровода в море, в то время как технология J-образной укладки труб требует определенных проведения сварочных работ для участков трубопровода на складских терминалах Болгарии перед выгрузкой на судно для укладки трубопровода в море. Ожидается, что средняя скорость укладки труб при S-образной укладке составит около 3,5 км в сутки (период, равный 24 часам), в зависимости от погодных условий. См. раздел 5.3.5.5 для получения дополнительной информации о методе S-образной укладки труб.

Что касается J-образной укладки труб, то участки трубопровода должны быть приварены к ниткам четырех труб (четверные соединения) или к двум трубам (двойные соединения). Как описано в разделе 5.3.2.1, сварка и изоляция сварного шва в четверных соединениях могут быть выполнены либо на суше на определенном объекте, расположенном в одном из складских терминалов в Болгарии, либо на борту, на специальном судне-трубоукладчике, которое пришвартовано вдоль складского терминала на причале и служит в качестве средства для производства сварных швов или двойных швов для выгрузки на судно для J-образной укладки труб.

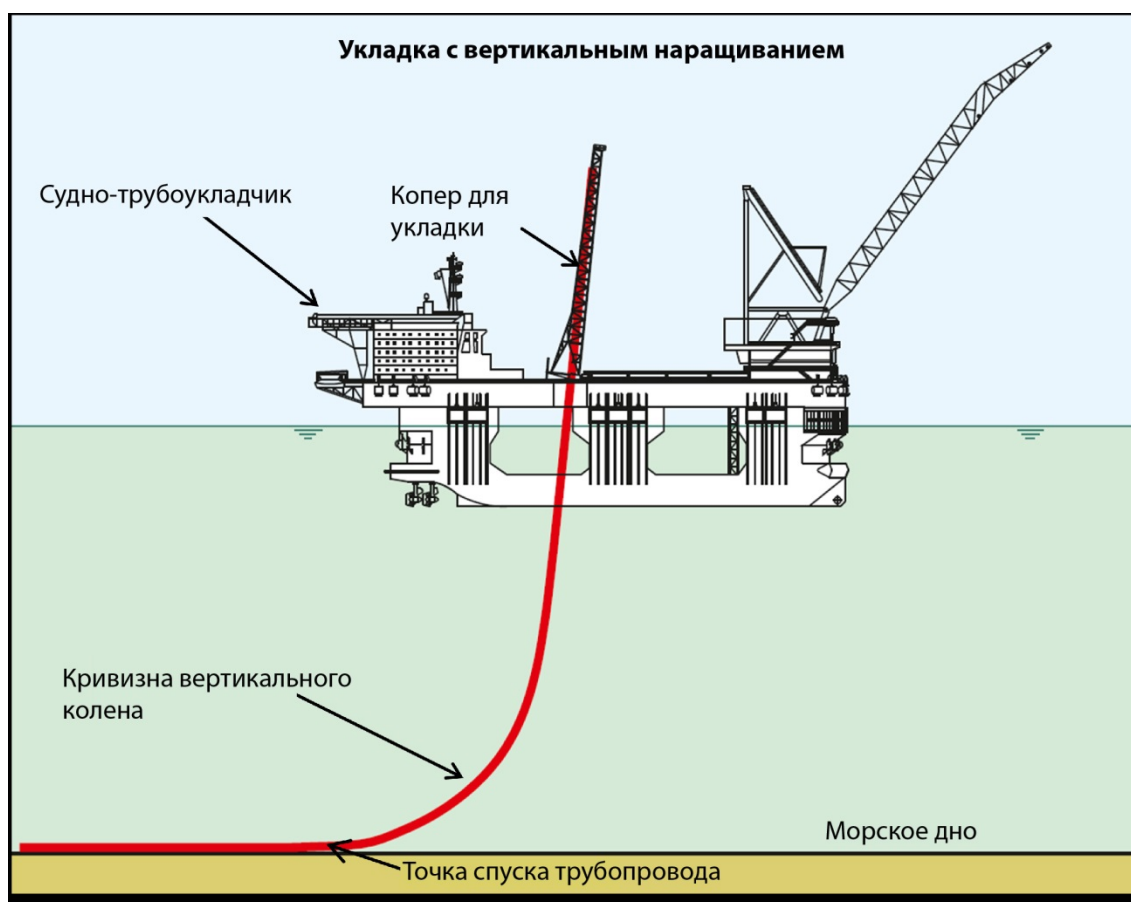
Метод J-образной укладки труб был разработан для прокладки трубопровода в глубоких водах, поскольку при данной технологии меньше нагрузка на трубопровод за счет укладки трубопровода практически в вертикальном положении. При использовании метода J-образной укладки труб сборка и сварка труб происходит посредством вертикального наращивания в башне, возведенной по центру или с боковой стороны судна-трубоукладчика.

Механизм натяжения труб или несущая конструкция используются для опускания ветви трубопровода (четверной или двойной шов) через башню. По мере движения платформы вперед соединенный трубопровод практически вертикально (J-образно) опускается от исходной точки запуска до морского дна. Ожидается, что средняя скорость укладки труб должна быть порядка 2,75 км в сутки (период, равный 24 часам), в зависимости от погодных условий. Считается, что метод J-образной укладки труб подходит для укладки труб с глубиной минимум 300 м, в зависимости от диаметра трубопровода. На рисунке 5.31 представлено схематическое изображение метода J-образной укладки труб.

Для прокладки морского участка трубопровода могут потребоваться суда-трубоукладчики как для работы на средней глубине, так и для работы на больших глубинах. Судно-трубоукладчик для работы на средней глубине способно работать на глубине приблизительно от 20 до 600 м. Данные суда укладывают трубопровод методом S-образной укладки и могут продвигаться вперед, передвигая свои якорные тросы или

используя движители системы динамического позиционирования (ДП). ДП представляет собой систему, контролируемую компьютером, которая запускает движители системы (винторулевые колонки) для того, чтобы поддерживать положение без использования якорей. Глубоководное судно-трубоукладчик способно укладывать трубопровод на глубину приблизительно от 300 м до любой необходимой глубины, в зависимости от размеров трубопровода. Данные суда позиционируются динамически и могут применять S-образную или J-образную укладку трубопровода.

Рисунок 5.31 Схематическое изображение метода J-образной укладки труб



На рисунке 5.32 изображено стандартное судно-трубоукладчик для S-образной укладки труб на средней глубине, а на рисунке 5.33 изображено стандартное судно-трубоукладчик для J-образной укладки труб на большой глубине.

Для большинства работ по укладке трубопровода на морском участке судно-трубоукладчик будет маневрировать вдоль маршрута трубопровода с помощью ДП. Суда, стоящие на якорях, могут потенциально использоваться на глубинах до 600 м, однако, для Проекта предполагается, что суда-трубоукладчики, стоящие на якорях, должны использоваться до максимальной глубины около 350 - 380 м. В случае, если используются якоря, должно использоваться до 12 якорей с судна-трубоукладчика, при этом якорь должен быть расположен до 1,5 км от оси судна-трубоукладчика, в зависимости от

глубины воды. Как описано в разделе 5.3.5.3, потребуется изучение якорного коридора. Распределение стандартных якорей указано на рисунке 5.30.

Аварийно-запретная зона должна быть установлена вокруг судна–трубоукладчика во время укладки трубопровода приблизительно в радиусе 2 км (1,1 ММ) для судов ДП и в радиусе около 3 км (1.6 ММ) для судов на якоря (в зависимости от распределения якорей). Как описано в разделе 5.3.5.5, необходимо получить согласие соответствующих морских органов власти относительно точного расстояния аварийно-запретной зоны, которая устанавливается во время укладки трубопровода для предотвращения столкновения с морским транспортом.

Рисунок 5.32 Типовое средство для прокладки трубопроводов методом S-образной укладки труб на промежуточной глубине моря



Изображение предоставлено фирмой Allseas, Швейцария

Рисунок 5.33 Типовое глубоководное средство для прокладки трубопроводов методом J-образной укладки труб



Изображение предоставлено фирмой Saipem

В случае сочетания методов S-образной и J-образной укладки труб предполагается, что технология J-образной укладки должна применяться с места состыковки на глубине 30 м до глубины приблизительно 600 м, на расстоянии около 30 км, а метод J-образной укладки труб может потенциально использоваться с глубины около 350 м – 380 м. В этом месте головка экстренного сброса привариваются к концу трубопровода для того, чтобы морская вода не попала в трубопровод, а затем он опускается на морское дно с помощью троса шлюпбалки, прикрепленного к лебедке судна для S-образной укладки и оставленного на дне моря. Затем концентрация оборудования судна для S-образной укладки демобилизуется. Концентрация оборудования судна для J-образной укладки трубопровода затем мобилизуется в место консервации трубопроводов. Трубопровод извлекается с помощью подъемной лебедки судна для J-образной укладки трубопровода. Затем судно для J-образной укладки начинает прокладку трассы трубопровода по направлению к границе российской и турецкой ИЭЗ расстояние около 195 км.

Хотя граница ИЭЗ России и Турции находится по нижнему течению границы Проекта, судно для J-образной укладки трубопровода должно осуществлять укладку трубопровода через ИЭЗ Турции и Болгарии, для того, чтобы продолжить строительство морского участка трубопровода «Южного потока».

Защита от затопления трубопровода во время укладки

Устройство для защиты от затопления трубопровода должно разрабатываться подрядчиком, уполномоченным для укладки трубопровода, для установки данного устройства в пределах трубопровода во время строительства. Устройство вставляется внутрь трубопровода, близко к месту, в котором трубопровод касается морского дна. По мере продвижения укладки трубопровода устройство перемещается вдоль трубопровода в том же направлении, что и укладка трубопровода. Фактическое средство перемещения устройства для защиты от затопления определяется подрядчиком, уполномоченным для укладки трубопровода, во время разработки устройства для защиты от затопления. Возможные методы перечислены ниже:

- давление воздуха от пускового напора;
- контрольный гибкий подводный кабель, подключенный к судну-трубоукладчику; а также
- приводной блок с питанием от батареи.

Каждое устройство должно быть разработано с возможностью дистанционного контроля и для обеспечения необходимой работы и осуществления контроля.

В случае потери натяжения или потери положения судна во время укладки трубопровода, в результате чего произойдет перенагрузка трубопровода в точке, где он разорвется и протечет, устройство для защиты от затопления определит изменение давления, активирует и изолирует трубопровод, таким образом неочищенная морская вода не затопит трубопровод. Поврежденный участок трубопровода между устройством для предотвращения затопления и судном для укладки трубопровода затем будет удален, а неповрежденный участок трубопровода (вместе с устройством для защиты от затопления) будет поставлен на место на судне-трубоукладчике, и укладка трубопровода будет возобновлена.

Ремонт трубопровода при строительстве

Аварийный ремонт трубопровода, в том числе данные о стратегии аварийного ремонта трубопровода компании South Stream Transport как на этапе строительства и предварительных пусконаладочных работ, так и на рабочем этапе, подробно описан в разделе 5.6.5.

5.3.6.5 Требования к проведению работ по выравниванию морского дна

На морском участке трубопровод должен укладываться непосредственно на морское дно. Данная технология позволит свести к минимуму нарушение морского дна на большей части участка в 225 км. Хотя маршрут трубопровода разработан для того, чтобы минимизировать требования к работам по выравниванию морского дна, в некоторых зонах потребуется провести определенные работы перед или после укладки трубопровода. Это делается для того, чтобы ограничить или удалить длины свободных пролетов трубопровода (например, в зонах с неровным и жестким морским дном) для защиты трубопровода от геологических рисков, например, обвала пород в зонах

чрезмерных склонов (например, на континентальном склоне) и для защиты трубопроводов и кабелей в местах пересечения кабелей.

Вид и объем работ по выравниванию морского дна, которые в данный момент считаются необходимыми, описаны в следующих пунктах, а расположения указаны на рисунке 5.34. Полностью все требования к работам по выравниванию морского дна не должны быть утверждены до завершения подробных исследований разработок; однако предполагается, что все изменения будут незначительными и результаты отчета ОВОСиСС не должны быть изменены. В случае, если требуются какие-либо значительные изменения, которые могут повлиять на результаты ОВОСиСС, руководство по внесению изменений описано в разделе 5.11. Существуют различные методы производства работ по выравниванию морского дна, и в пределах каждого метода имеется широкий спектр альтернативных вариантов, которые могут применяться в зависимости от особых условий, например, глубины моря, глубины погружения или условий грунта.

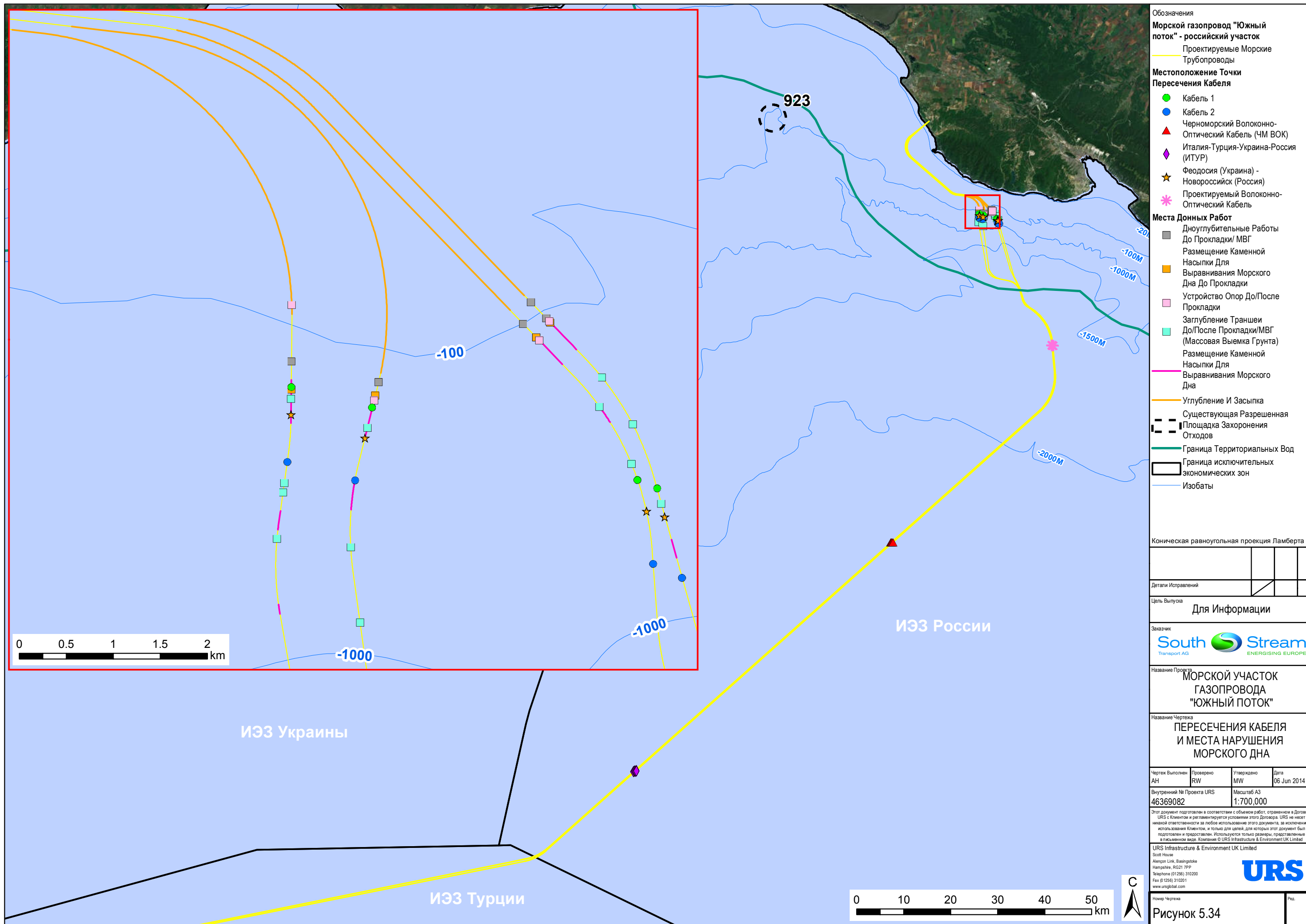
Методы работ по выравниванию морского дна можно разделить на две основные категории: выравнивание морского дна перед укладкой трубопровода и выравнивание морского дна после укладки трубопровода.

Методы выравнивания морского дна перед укладкой трубопровода включают в себя выемку грунта и установку опор с помощью гравия или настилов в зонах с участками трубопровода со свободным просветом. Для выравнивания морского дна после укладки трубопровода может быть применен широкий спектр методов. Типичные методы выравнивания морского дна после укладки трубопровода включают в себя строительство траншей после укладки трубопровода, засыпку породой, размещение настилов и установку подавляющих грунтозацепов от вибраций, вызванных вихреобразованием. Различные работы по выравниванию морского дна, которые могут быть применены вдоль трассы трубопроводов Проекта, описаны ниже.

В таблицах 5.19, 5.20 и 5.21 содержатся итоговые требования к работам по выравниванию морского дна. Следует отметить, что там, где опоры перечислены в качестве необходимых опор, они могут быть установлены до или после укладки трубопровода. Аналогичным образом, существуют места, где необходимо вырыть траншеи до или после укладки трубопровода. Решение о применении данных технологий является предметом детального проектирования и зависит от предпочтений подрядчика, назначенного для укладки трубопровода.

Методы выравнивания морского дна перед укладкой и после укладки трубопровода при пересечениях кабеля описаны в разделе 5.3.6.6.

Plot Date: 06 Jun 2014
 File Name: I:\5004 - Information Systems\4369082_South_Stream\MXDs\Report Maps - Russia\Russian E SIA v2\Chapter 5 Project Description\Translated\Figure 5-34 Cable Crossings and Seabed Intervention Locations_Translated.mxd



- Обозначения**
- Морской газопровод "Южный поток" - российский участок**
- Проектируемые Морские Трубопроводы
- Местоположение Точки Пересечения Кабеля**
- Кабель 1
 - Кабель 2
 - Черноморский Волоконно-Оптический Кабель (ЧМ ВОК)
 - Италия-Турция-Украина-Россия (ИТУР)
 - Феодосия (Украина) - Новороссийск (Россия)
 - Проектируемый Волоконно-Оптический Кабель
- Места Донных Работ**
- Дноуглубительные Работы До Прокладки/МВГ
 - Размещение Каменной Насыпки Для Выравнивания Морского Дна До Прокладки
 - Устройство Опор До/После Прокладки
 - Заглубление Траншеи До/После Прокладки/МВГ (Массовая Выемка Грунта)
 - Размещение Каменной Насыпки Для Выравнивания Морского Дна
 - Углубление И Засыпка
- Существующая Разрешенная Площадка Захоронения Отходов**
- Граница Территориальных Вод**
- Граница исключительных экономических зон**
- Изобаты**

Коническая равноугольная проекция Ламберта

Детали Исправлений

Цель Выпуска
Для Информации

Заказчик
South Stream
Transport AG
ENERGISING EUROPE

Название Проекта
МОРСКОЙ УЧАСТОК ГАЗОПРОВОДА "ЮЖНЫЙ ПОТОК"

Название Чертежа
ПЕРЕСЕЧЕНИЯ КАБЕЛЯ И МЕСТА НАРУШЕНИЯ МОРСКОГО ДНА

Чертеж Выполнил АН	Проверено RW	Утверждено MW	Дата 06 Jun 2014
-----------------------	-----------------	------------------	---------------------

Внутренний № Проекта URS 46369082	Масштаб А3 1:700,000
--------------------------------------	-------------------------

Этот документ подготовлен в соответствии с объемом работ, оговоренным в договоре URS с Клиентом и регламентируется условиями этого Договора. URS не несет никакой ответственности за любое использование этого документа, за исключением использования Клиентом, и только для целей, для которых этот документ был подготовлен и предоставлен. Используются только размеры, представленные в письменном виде. Компания © URS Infrastructure & Environment UK Limited

URS Infrastructure & Environment UK Limited
 Scott House
 Alencon Link, Basingstoke
 Hampshire, RG21 7PP
 Telephone (01256) 310200
 Fax (01256) 310201
 www.ursglobal.com



Номер Чертежа
Рисунок 5.34

Таблица 5.19 Требования к выполнению работ по выравниванию дна морского участка для коррекции свободного пролета

Номер трубопровода	Приблизительное расстояние от российского побережья (км), измеренное вдоль маршрута трубопровода	Глубина моря (м)	Объем вынутого грунта или породы (м3)	Площадь морского дна (м2)	Необходимые работы по выравниванию морского дна
1	28,8	90	Не определено	100 на опору	Искусственная опора до или после укладки трубопровода (например, настилы/полость с цементом)
	29,4	110	12000	5150	Выемка грунта до укладки трубопровода или выемка флюидизированного материала в уплотненном виде (ВФМ)
	29,8	300	210	220	Рытье траншей до или после укладки трубопровода или ВФМ
	30,7	500	450	470	
	30,8	550	310	330	
	31,3	660	550	570	
	29,7	220	1765*	6621	Механическая/структурная и (или) породная опора до или после укладки трубопровода (может быть заменена подавляющими грунтозацепами вибрации, вызванными вихреобразованием, если подтверждено рабочим проектом)
	30,7	500	1835	688	Засыпка породой до укладки трубопровода

Продолжение...

Номер трубопровода	Приблизительное расстояние от российского побережья (км), измеренное вдоль маршрута трубопровода	Глубина моря (м)	Объем вынутого грунта или породы (м3)	Площадь морского дна (м2)	Необходимые работы по выравниванию морского дна
2	30,3	120	15000	5450	Выемка грунта до укладки трубопровода или выемка флюидизированного материала в уплотненном виде
	30,5	200	14001	8201	Механическая/ структурная и (или) породная опора до или после укладки трубопровода (может быть заменена подавляющими грунтозацепами вибрации, вызванными вихреобразованием, если подтверждено рабочим проектом)
	30,8	350	510	530	Рытье траншей до или после укладки трубопровода или ВФМ
	32,1	680	510	540	
	32,9	860	500	520	
3	30,2	100	6000	3880	Выемка грунта до укладки трубопровода или выемка флюидизированного материала в уплотненном виде (ВФМ)
	30,4	165	370	390	Рытье траншей до или после укладки трубопровода или ВФМ
	31,4	420	500	520	
	32,1	580	650	680	

Продолжение...

Номер трубопровода	Приблизительное расстояние от российского побережья (км), измеренное вдоль маршрута трубопровода	Глубина моря (м)	Объем вынутого грунта или породы (м3)	Площадь морского дна (м2)	Необходимые работы по выравниванию морского дна
	30,4	140	18001	6751	Механическая/ структурная и (или) породная опора до или после укладки трубопровода (может быть заменена подавляющими грунтозацепами вибрации, вызванные вихреобразованием, если подтверждено рабочим проектом)
4	29,9	100	6000	3880	Выемка грунта до укладки трубопровода или выемка флюидизированного материала в уплотненном виде (ВФМ)
	30,4	150	3500	1700	
	31,0	390	250	270	Рытье траншей до или после укладки трубопровода или ВФМ
	31,6	520	540	560	
	32,5	720	730	760	
	30,2	150	18001	6751	Механическая/ структурная и (или) породная опора до или после укладки трубопровода (может быть заменена подавляющими грунтозацепами вибрации, вызванные вихреобразованием, если подтверждено рабочим проектом)

* Предполагается использование засыпки породы, поскольку данный процесс требует самого большого участка морского дна и самого большого количества материала

Конец таблицы.

Таблица 5.20 Требования к выполнению работ по выравниванию дна морского участка для стабилизации трубопроводов

Номер трубопровода	Приблизительное расстояние от российского побережья (км), измеренное вдоль маршрута трубопровода	Глубина моря (м)	Объем вынутого грунта / породы (м ³)	Площадь морского дна (м ²)	Необходимые работы по выравниванию морского дна
1	24,15-28,85	60-95	11000 /	7100	Траншеи после укладки трубопровода Засыпка траншей после укладки привезенным гравием/породой
	24,15-28,85	60-95	16000	21150	
2	24,46-30,16	60-90	11000 /	7100	Траншеи после укладки трубопровода Засыпка траншей после укладки привезенным гравием/породой
	24,46-30,16	60-90	16000	21150	
3	25,26-29,96	60-90	11000 /	7100	Траншеи после укладки трубопровода Засыпка траншей после укладки привезенным гравием/породой
	25,26-29,96	60-90	16000	21150	
4	25,07-29,77	60-90	11000 /	7100	Траншеи после укладки трубопровода Засыпка траншей после укладки привезенным гравием/породой
	25,07-29,77	60-90	16000	21150	

Таблица 5.21 Требования к выполнению работ по выравниванию дна морского участка для защиты от обвалов горной породы

Номер трубопровода	Приблизительное расстояние от российского побережья (км), измеренное вдоль маршрута трубопровода	Глубина моря (м)	Объем породы (м ³)	Площадь морского дна (м ²)	Необходимые работы по выравниванию морского дна
1	29,61-29,80	200-300	2140	3035	Каменная присыпка после укладки трубопровода
	29,90-30,09	340-400	2140	3035	
	31,02-31,18	610-650	1800	2550	
	31,95-32,05	820-850	1120	1580	
2	30,61-30,81	270-360	3200	4550	Каменная присыпка после укладки трубопровода
	31,41-31,66	500-570	4000	5650	
3	30,51-30,76	200-290	3800	5350	Каменная присыпка после укладки трубопровода
	31,41-31,51	445-465	1600	2300	
4	30,22-30,57	170-305	5300	7500	Каменная присыпка после укладки трубопровода
	32,90-33,02	800-830	1900	2700	

Требования по выравниванию морского дна перед укладкой трубопровода

Как указано в таблице 5.19, перед укладкой трубопровода необходимо провести работы по выравниванию морского дна в зонах, где встречаются участки свободного пролета трубопровода, возникшие в результате неровного профиля морского дна. Методы работ по выравниванию морского дна перед укладкой трубопровода, предложенные для Проекта, включают выемку грунта или выемку флюидизированного материала в уплотненном виде для того, чтобы убрать выступы и размещение опорных конструкций.

Выемка грунта

Выемка грунта перед укладкой трубопровода проводится для выравнивания или выполаживания морского дна в районах прогнозируемого образования безопорных участков трубопровода перед прокладкой трассы трубопровода. Предполагается, что потребуется вынуть около 42500 м³ донных отложений для всех четырех трубопроводов для корректировки положений свободного пролета. Вынутые отложения необходимо переместить на существующую утвержденную подводную площадку для отвала. (Место размещения отходов № 923). Площадка для отвала находится на российском континентальном склоне, как указано на рисунке 5.34. Данная площадка предназначена исключительно для указанных вычерпанных отложений.

Из-за глубины моря, где требуется предварительная выемка грунта (глубина около 110-150 м) для удаления выступов, вероятно, нельзя будет использовать обычно применяемые дноуглубительные суда, типа CSD или TSHD, вследствие ограничений по глубине моря, на которой они могут работать. Тем не менее, на этих глубинах могут работать дноуглубительные грейферные краны (как описано в разделе 5.3.5.4), предназначенные для работы именно на таких глубинах. В противном случае, выемка грунта на этих глубинах может быть выполнена с помощью особых дноуглубительных устройств ТНПА/средств, разработанных для работы на большой глубине и на крутых склонах, которые контролируются операторами, находящимися на борту судна.

Одним из таких устройств является грейферная землечерпательная система, которая использует ТНПА, установленный в верхней части грейфера для точной маневренности грейфера. Используя две подъемные точки: одну в передней части и одну в задней части. Землечерпательная система способна перемещать выкопанный грунт под водой и размещать его, где необходимо. Альтернативный метод – использование транспортного средства для дноуглубительных работ для выравнивания или выколаживания морского дна с помощью сочетания водоструйной технологии и всасывания для удаления грунта с участка. Землечерпательный снаряд устанавливается на выдвижной штанге для того, чтобы можно было охватить рабочую зону. Транспортное средство для дноуглубительных работ движется по морскому дну с помощью механизированной транспортной системы и (или) шарнирных шагающих опор и способно работать на крутых склонах. Управление обоими приспособлениями для выемки грунта осуществляется с судна обеспечения.

Выемка флюидизированного материала в уплотненном виде

Альтернативным вариантом является использование устройства для выемки флюидизированного материала в уплотненном виде. Данное устройство представляет собой ТНПА, который использует подводное оборудование для гидромеханизации для выемки грунта из морского дна. Устройство для выемки флюидизированного материала в уплотненном виде создает большую колонну воды, протекающей вертикально вниз на морское дно с большой скоростью. Колонна воды ударяется о морское дно на большой скорости для того, чтобы произвести мощное усилие выемки. Данный тип оборудования позволяет произвести корректировку свободного пролета перед укладкой или после укладки трубопровода на очень больших глубинах в большинстве типов грунта без риска повреждения трубопровода. Управление устройством для выемки грунта осуществляется с судна обеспечения.

Опорные конструкции

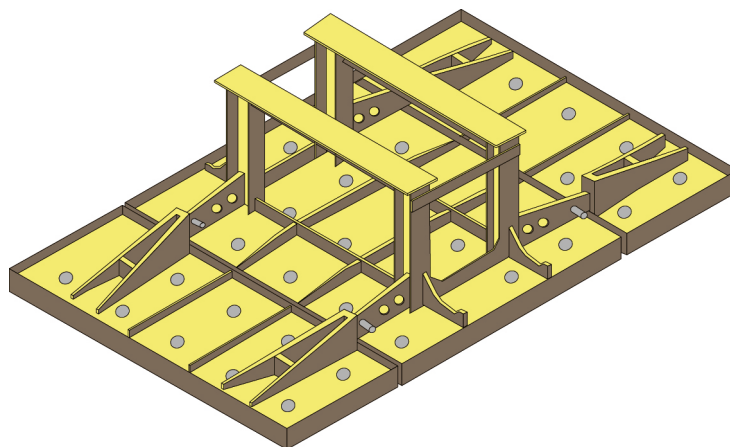
Опорные конструкции стратегически размещаются для обеспечения вертикальной опоры трубопровода при излишней длине пролета. Подробное описание опорных конструкций является предметом рабочего проектирования, а описания типичных методов приведены далее. Во время рабочего проектирования может быть принято решение установить данные конструкции после укладки трубопровода или заменить предварительно установленные опоры для ВВВ (VIV) на амортизирующие грунтозацепы ВВВ. Амортизирующие грунтозацепы представляют собой спиральные пластиковые формованные опоры, которые разработаны для подавления разрушающих вибрационных

сил до приемлемого уровня. При необходимости грунтозацепы могут быть прикреплены к трубопроводам на судне-трубоукладчике во время укладки трубопровода.

Предварительно установленные опоры могут включать в себя бетонные настилы, конструкционную опору или скальную подушку, которую необходимо стабилизировать в условиях землетрясения или донных течений. Настилы, как правило, устанавливаются с судна с краном или А-образной опорой с поддержкой ТНПА. Настилы могут быть различных форм и видов и обычно выполняются из бетона.

Жесткие опоры, например, опорные башмаки, могут быть также установлены для поддержания трубопровода. Опорные башмаки, выполненные из стали (с автоматической системой катодной защиты, состоящей из протекторных анодов), состоят из основы, верхней пластины и ряда перпендикулярных вертикальных элементов жесткости, которые служат в качестве воспринимающих нагрузку балок. Жесткие опоры устанавливаются с аналогичным оборудованием, как у бетонных настилей, т.е. с судна при помощи крана или А-образной опоры с поддержкой ТНПА. Ориентировочная схема бетонной подготовки указана на рисунке Рисунок 5.35.

Рисунок 5.35 Ориентировочная конструкция опорного башмака



В другом случае может быть использована засыпка породой перед укладкой трубопровода. Засыпка породой перед укладкой трубопровода включает в себя размещение скальных подушек, которые сформированы из крупного гравия или мелких камней для того, чтобы изменить участок морского дна для опоры трубопроводов для обеспечения их целостности на длительный период времени. Длина скальной подушки и расстояние между ними варьируются, в зависимости от местоположения, и не будут утверждены до стадии рабочего проектирования. Тем не менее, по консервативным оценкам по состоянию на текущий момент, каждая скальная подушка будет иметь подошву основания площадью приблизительно 100 м². Общий объем породы, необходимой для выполнения работ в случае, если скальные подушки выполняются во всех местах, требующих опоры, перед укладкой трубопровода будет составлять порядка 8600 м³.

Точное размещение породы обеспечивается с помощью использования необходимого судна для укладки грунта на неровных участках морского дна, оснащенного спускной

трубой, из которой порода перемещается с поверхности чуть выше морского дна, используя участки подвешенного трубопровода. Форма размещения породы зависит от условий морского дна, но будет разработана таким образом, чтобы требования к породе были сведены к минимуму. Конец спускной трубы будет размещен с помощью ТНПА, оснащенного системой позиционирования для того, чтобы помочь точно разместить породу, а для подтверждения правильности размещения проводится контроль после завершения строительства.

Местные органы власти должны выдать лицензию на размещение всех скальных пород. Выбранные скальные породы должны быть химически и физически стабилизированы на весь срок действия Проекта. Вид выбранной породы должен отвечать определенным требованиям по прочности и долговечности, чтобы обеспечить действие на операционном этапе Проекта. Средний размер скальных пород должен быть равен 50 мм, но может находиться в диапазоне от 20 мм до 100 мм. Необходимо обеспечить, чтобы в скальной породе не содержались никакие загрязняющие примеси, например, тяжелые металлы.

Материал для размещения породы должен добываться из соответствующих лицензированных карьеров на суше или на морских участках. По состоянию на момент составления настоящего обзора ОВОСиСС источник скальных пород неизвестен; породы могут иметь происхождение в России или в другой стране, в зависимости от доступности и качества источников скальных пород. Подходящие виды скальных пород, которые могут быть использованы, содержат базальт, габбро и (или) гранит. Скальная порода, наиболее вероятно, перемещается с помощью судна для укладки грунтов на неровных участках морского дна и перевозится непосредственно на места укладки грунтов. В другом случае, если породу берут в другой стране, она может перевозиться судном, предназначенным для перевозки насыпных грузов. В таком случае скальную породу необходимо перевезти в российский порт (Новороссийск) и погрузить на судно для укладки грунтов на неровных участках морского дна.

Требования по выравниванию морского дна после укладки трубопровода

Как указано в таблице 5.19, после укладки трубопровода необходимо провести работы по выравниванию морского дна в зонах, где встречаются участки свободного пролета трубопровода, возникшие в результате неровного профиля морского дна. Методы работ по выравниванию морского дна после укладки трубопровода, предложенные для Проекта, включают выемку грунта (траншеи) или выемку флюидизированного материала в уплотненном виде для того, чтобы убрать выступы, и размещение опорных конструкций. Как указано в таблице 5.20 рытье траншей после укладки трубопровода и засыпка траншей импортированной породой/камнем могут потребоваться на выступе континентального склона (на глубине приблизительно 60 - 95 м) для того, чтобы придать трубопроводу дополнительную устойчивость. Фактическое требование для данных работ по выравниванию морского дна должно быть подтверждено на этапе рабочего проектирования, при этом бетонного покрытия трубопровода может быть достаточно для того, чтобы соответствовать требованиям устойчивости. Как указано в таблице 5.21, засыпка породы требуется над трубопроводами в местах, где существует риск обрушения породы с континентального склона.

Настилы и цементные мешки

Бетонные настилы или цементные мешки могут потребоваться для выравнивания единого участка свободного пролета на трубопроводе № 1, если длина проложенного свободного пролета превышает 110 м длины и 1,7 м высоты. Требование должно быть определено во время осмотра после укладки трубопровода. В случае необходимости бетонные настилы или цементные мешки должны быть установлены под трубопровод для обеспечения вертикальной опоры. Бетонные настилы устанавливаются в соответствии с описанием в разделе, как и при установке перед укладкой трубопровода (см. выше).

Пустые цементные мешки опускаются на морское дно на каркас с судна для упрощения управления ТНПА и заполнения. Пустой мешок размещают под трубопроводом и затем постепенно наполняют цементным материалом. Вес трубопровода принимает на себя цементный мешок по мере наполнения. Затем цемент застывает, таким образом, создавая точку жесткой опоры.

Выемка грунта после укладки трубопровода

Выемка грунта после укладки трубопровода (также именуемая «выемка траншей после укладки трубопровода») должна обязательно проводиться для выравнивания участков свободного пролета в местах обнаружения выступов (см. таблицу 5.19) и где может понадобиться дополнительная устойчивость трубопровода (на выступе континентального склона), как указано в таблице 5.20. Данное действие выполняется посредством опускания необходимых участков трубопровода ниже природного уровня морского дна с помощью технологии рытья траншей после укладки трубопровода. Рытье траншей после укладки трубопровода может производиться различными способами. Некоторое оборудование имеет автономный привод, другое оборудование протягивается надводным судном, и определенное оборудование взаимодействует с трубопроводом, в то время как другое оборудование не допускает прямого воздействия и нагрузок на трубопровод. Метод, который необходимо применить, зависит от глубины моря, условий грунта и необходимой глубины залегания. Методы рытья траншей могут быть разделены на три основные категории: гидромониторная прокладка подводной траншеи, применение механического режущего инструмента и дноуглубительного снаряда. Окончательное решение по поводу выбора метода зависит от подрядчика, ответственного за рытье траншей, и является предметом дальнейшего рабочего проектирования. Для каждого метода потребуется судно снабжения, которое должно быть оснащено особым оборудованием для работы с механизмами для прокладки траншей ТНПА.

Гидромониторная прокладка подводной траншеи подразумевает опускание трубопровода ниже уровня морского дна посредством сочетания бокового рытья и гидропогружения под высоким давлением для того, чтобы переместить отложения из-под установленного трубопровода. Затем трубопровод опускают в подготовленное пространство ниже. В случае необходимости вынутые отложения могут быть перекачаны на предыдущий участок трубопровода для заполнения траншеи. Этот метод позволяет свести к минимуму перемещения отложений и связанных бентических организмов и не требует временного или постоянного размещения вырытых отложений.

Механический режущий инструмент режет грунт под трубопроводом для того, чтобы постепенно понизить его под поверхность морского дна. Механический режущий инструмент, как правило, представляет собой тяжелое оборудование, оснащенное гусеничными транспортерами, которые позволяют режущему инструменту медленно передвигаться вдоль поверхности трубопровода. Данный механизм, как правило, состоит из режущих дисков и всасывающих насосов на задней стороне устройства, которое выбрасывает вырытый грунт из траншеи. Для механического режущего инструмента требуется судно обеспечения для того, чтобы опустить его в воду и разместить точно над трубопроводом.

Дноуглубительный снаряд использует относительно большую конструкцию, которая протягивается над морским дном и которая поднимает трубопровод, разрезает грунт и складировать его с боковой части траншеи и, наконец, опускает трубопровод в созданную траншею. Траншею можно оставить для природного заполнения или вынутый грунт можно переместить на верхнюю часть трубопровода, последовательно выполняя действия по засыпке. Для дноуглубительного снаряда требуется судно обеспечения с большим упором при работе на швартовах и большой подъемной А-образной рамой.

В каждом положении корректировки свободного пролета для прокладки траншеи (указано в таблице 5.19) предполагается, что трубопроводы должны быть опущены на глубину около 1 м ниже поверхности морского дна. Ширина поверхности морского дна, на которую оказывает влияние рытье траншей, зависит от выбранного метода, однако, предполагается, что она будет составлять около 20 м.

Выемка флюидизированного материала в уплотненном виде

В другом случае для опускания/погружения трубопровода после укладки может использоваться BMP (MFE), как описано в разделе, содержащем требования по выравниванию морского дна перед укладкой трубопровода. Если используется BMP, применяется процедура внесения изменений, описанная в разделе 5.11, когда предполагается, что такое изменение может повлиять на результаты, представленные в отчете ОВОСиСС.

Засыпка траншеи гравием/породой

Как указано в таблице 5.20 для некоторых участков трубопровода, которые расположенные на выступе континентального склона, может потребоваться прокладка траншей и их засыпка после укладки трубопровода для того, чтобы улучшить устойчивость трубопровода. Засыпка траншеи привезенным гравием/породой должна осуществляться с помощью судна - камнеукладчика, как описано в требованиях к работам по выравниванию морского дна перед укладкой трубопровода. По консервативным оценкам необходимо около 64000 м³ гравия/ породы для заполнения четырех траншей трубопровода.

Укладка грунта на неровных участках

Укладка грунта на неровных участках требуется для того, чтобы накрыть трубопроводы в определенных участках трассы трубопровода, где есть риск повреждения от

потенциального обвала породы (см. таблицу 5.21). Размещение породы должно проводиться с помощью судна-камнеукладчика, как описано в разделе выше (требования по выравниванию морского дна перед укладкой трубопровода). По консервативным оценкам необходимо около 27000 м³ породы для того, чтобы выполнить требования по защите от обвала породы.

Точное количество данных мер по выравниванию морского дна после укладки трубопровода может быть скорректировано на этапе рабочего проектирования с последующим пересмотром после укладки и контроля трубопровода. Тем не менее, подразумевается, что все изменения должны быть незначительными и не должны влиять на изменение результатов отчета ОВОСиСС. В случае, если потребуются значительные изменения, которые могут оказать влияние на результаты ОВОСиСС, необходимо соблюдать процедуру изменений, описанную в разделе 5.11.

Радиус аварийно-запретной зоны будет составлять порядка 0,5 км (0,3 ММ) при размещении породы или установки настила для того, чтобы не допустить столкновения с морским транспортом.

5.3.6.6 Прокладка трубопроводов через препятствия существующей подводной инфраструктуры

Морские участки трубопровода по Проекту не будут пересекаться с какими-либо существующими трубопроводами. Тем не менее, трасса морского участка трубопровода пересекается с шестью подводными кабелями. Три кабеля выявлены на континентальном склоне (один рабочий и два неизвестных), и два рабочих кабеля были обнаружены на абиссальной равнине. Окончательный кабель был проложен на абиссальной равнине в 2013 году. Расположения первых пяти указанных кабелей были подтверждены исследованиями ТНПА, выполненными во время подготовки предпроектной документации (FEED). Расположение последнего телекоммуникационного кабеля, проложенного в 2013 году, также было подтверждено по завершении FEED. Обзор шести известных кабелей и их операторов представлен в таблице 5.22, а места пересечения указаны на рисунке 5.34.

Рабочий кабель Феодосия (Украина) – Новороссийск (Россия) считается одним из трех кабелей на континентальном склоне; однако остается неясным, каково предназначение трех кабелей, поскольку остальные два кабеля расположены очень близко друг к другу. Статус (рабочий или нерабочий) этих остальных двух кабелей (установленный кабель № 1 и № 2) в данный момент неизвестен, однако, количество разрывов кабеля в установленном кабеле № 2 было обнаружено в процессе изысканий ТНПА. Тем не менее, предполагается, что данный кабель является нерабочим. Два кабеля с подтвержденным статусом рабочих на абиссальной равнине – черноморский оптико-волоконный кабель (BS-FOCS) и итальяно-турецко-украино-российский кабель (ITUR). Новый кабель является телекоммуникационным кабелем, проложенным по маршруту Анапа-Джубга-Адлер, который будет эксплуатироваться ЗАО «Управление перспективных технологий».

Кроме того, предполагается, что в будущем планируется проложить для развития еще два телекоммуникационных кабеля между Мысхако (Новороссийск) - Мыс Утриш и мыс Утриш – мыс Железный Рог. Информация относительно трассы кабелей не была получена. Данные два кабеля не представлены в таблице 5.22 и в таблице 5.34.

Таблица 5.22 Кабельные переходы

Название	Тип кабеля	Оператор/владелец
Установленный кабель № 1	Неизвестный (нерабочий)	Министерство обороны РФ
Феодосия (Украина) - Новороссийск (Россия)	Телекоммуникационный	Министерство обороны РФ
Установленный кабель № 2	Неизвестный (нерабочий)	Министерство обороны РФ
Черноморский оптико-волоконный кабель	Телекоммуникационный	ВТС / «Виваком» / «Ростелеком»
Итальяно-турецко-украино-российский кабель	Телекоммуникационный	«Ростелеком»
Анапа-Джубга-Адлер	Телекоммуникационный	ЗАО «Управление перспективных технологий»

Соглашения о пересечении

Известные владельцы активных кабелей заключили соглашение о взаимном пересечении, установили обязательства и процедуры относительно методов пересечения. В соответствии с соглашениями компания South Stream Transport должна предоставить разработку пересечений и процедуры по установке перед укладкой трубопроводов в соответствии с требованиями владельцев.

Соглашения о пересечении, используемые компанией South Stream Transport с операторами кабелей, основываются на руководящих указаниях, подготовленных Международным комитетом по защите кабелей (ICPC) (п. 5.10), которые используются во всем мире для телекоммуникационных кабелей.

Техника пересечения кабелей

Для рабочих кабелей на российском склоне (установленный кабель № 1 и кабель Феодосия – Новороссийск) установленные кабели находятся в свободном провисании в положении, где их пересекают трубопроводы по Проекту.

Для нерабочего кабеля на российском склоне (установленный кабель № 2) 150 м кабеля с любой стороны, пересекающего местоположения, необходимо отрезать (после получения окончательного разрешения от владельца кабеля/органов власти. Отрезанный кабель необходимо удалить из коридора трубопровода перед строительством трубопровода и восстановить и утилизировать его экологически безопасным образом в соответствии с предложением ICPC. Для того, чтобы убедиться, что отрезанный кабель не сможет вернуться в коридор трубопровода в процессе разработки трубопровода, концы кабеля должны быть оттянуты с помощью груза для стабилизации оттяжек.

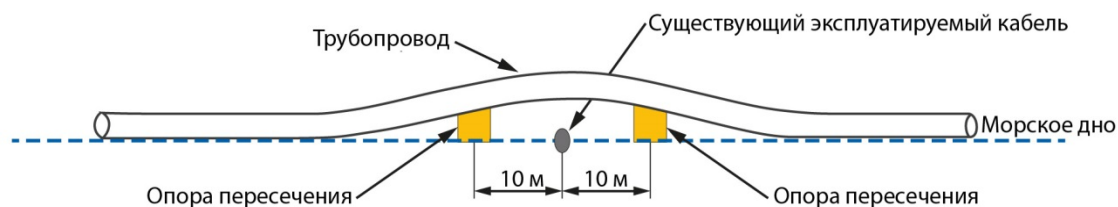
Пересечения с черноморским оптико-волоконным, итальяно-турецко-украино-российским и кабелем Анапа-Джубга-Адлер должны быть выполнены таким образом, чтобы трубопроводы и кабели находились на безопасном расстоянии друг от друга. Поддерживающая высота выбирается для того, чтобы гарантировать согласованное минимальное вертикальное отделение между кабелем и трубопроводами. Вертикальное отделение между трубопроводами и существующими кабелями составляет минимум 0,3 м для черноморского оптико-волоконного кабеля и кабеля Анапа-Джубга-Адлер и 0,5 м для итальяно-турецко-украино-российского кабеля (как обозначено владельцем - компанией «Ростелеком») во время расчетного срока эксплуатации трубопроводов, учитывая усадку трубопровода и осадку опоры на морском дне, а также дальнейшую осадку кабелей. Разделяющее расстояние должно также учитывать колебания свободного пролета, где это необходимо. Таким образом, кабели не будут подвергаться чрезмерным нагрузкам, и трубопроводы не будут размещены над ними.

Пересечение кабеля осуществляется поднятием трубопровода и установкой твердых бетонных настилов или конструкций бетонной подготовки с любой из сторон кабеля. Использование бетонных подготовок будет применяться в случае, если грунт считается слишком мягким для использования бетонных настилов.

Предполагается, что пересечения черноморского оптико-волоконного, итальяно-турецко-украино-российского кабелей и кабеля Анапа-Джубга-Адлер, которые расположены на абиссальной равнине, будут осуществляться с помощью конструкций бетонных подготовок для того, чтобы создать вертикальную опору для трубопровода вследствие наличия мягких отложений в местах пересечения с кабелем. Метод пересечения включает в себя установку опор в местах пересечения (бетонных подготовок) с обеих сторон существующих кабелей перед установкой трубопровода. Предполагается, что каждая бетонная подготовка будет иметь основания базы, равные 10 м x 5 м, и приблизительный вес в погруженном состоянии, равный 10 тоннам. Опора пересечения должна быть установлена параллельно существующим кабелям с расстоянием, равным 10 м от оси опоры до существующего кабеля; однако, расстояние кабеля от краев опоры должно быть, как минимум, 2 м. Минимальная высота опор пересечения должна быть указана соответствующим образом в процессе рабочего проектирования.

Окончательное проектирование пересечений является предметом договоров между компанией South Steam Transport и владельцами кабеля. Тем не менее, ориентировочное изображение схемы пересечения должно быть применено для черноморского оптико-волоконного и итальяно-турецко-украино-российского кабелей, как указано на рисунке 5.36.

Рисунок 5.36 Ориентировочное пересечение кабеля для черноморского оптоволоконного и итальяно-турецко-украино-российского кабелей



5.3.6.7 Использование материальных ресурсов во время строительства прибрежного и морского участков трубопровода

Использование ресурсов

Материалы

Во время строительства прибрежного и морского участков трубопровода потребуется множество материалов. Оценка величин основных материалов для использования указана в таблице 5.23. Данные являются приблизительными и подлежат окончательной доработке.

Таблица 5.23 Расход материалов

Материал	Количество на трубопровод	Общее количество (все четыре трубопровода)
Сталь (трубопроводы)	163883 тонны	655532 тонны
Бетонное покрытие	11138 тонны	44552 тонны
Покрытие (3LLP)	2165 тонн	8660 тонн
Покрытие (монтажный шов)	499 тонн	1996 тонн
Сварочный материал	161 тонна	644 тонны
Порода	Трубопровод 1 – 26800 м ³	99600 м ³
(Работы по выравниванию морского дна перед укладкой и после укладки трубопроводов)	Трубопровод 2 – 24600 м ³	
	Трубопровод 3 – 23200 м ³	
	Трубопровод 4 – 25000 м ³	

Топливо

В морской терминологии топливо и заправку называют соответственно «бункерное топливо» и «бункеровка судна». При наличии возможности суда, участвующие в Проекте, должны использовать легкое топливо, например, масло для судового дизеля (MDO) или топливо судовое маловязкое (MGO). Содержание серы в топливе должно соответствовать требованиям Приложения VI – 2008, Конвенции MARPOL 73/78, и требованиям местного законодательства. Бункеровка некоторых судов, при возможности, может осуществляться в морских портах обеспечения (наиболее вероятно, в Новороссийске) в России. Бункеровка некоторых судов (например, PSV) будет производиться на складских терминалах в Болгарии, поскольку эти суда будут совершать обратные рейсы. Однако для судов, пребывающих в море в течение длительного периода времени (например, судно-трубоукладчик), бункерное топливо будет закачиваться в резервуары кораблей с помощью танкера-заправщика. Вся бункерные операции проводятся в соответствии с программой берегового управления по направлению морского транспорта и судов, которая развивается, как часть ПМ ООСiCC компании South Stream Transport. Программа берегового управления содержит особые требования, которые должны соблюдаться как компанией South Stream Transport, так и назначенными подрядчиками (и субподрядчиками). Все бункеровочные деятельности на море, будет осуществляться установленными лицами, имеющими соответствующую подготовку. Дальнейшие подробности относительно судов и программы берегового управления морским транспортом и План управления окружающей и социальной средой компании South Stream Transport описаны в **главе 22 «Управление окружающей и социальной средой»**. Расчетное среднее потребление топлива на этапе строительства прибрежного и морского участков указано в таблице 5.24.

Таблица 5.24 Расчетное потребление топлива

Топливо	Использование	Среднее количество в сутки (тонн)	
		Прибрежный	Морской
Масло для судового дизеля	Суда	210	422
Топливо судовое маловязкое	Оборудование на борту	Включено при подсчете масла для судового дизеля	

Потребление воды

При строительстве прибрежного и морского участков трубопровода потребуется вода для бытового применения на борту судов (а именно, питьевая вода, вода для мытья, готовки, стирки и общей уборки судна) и промышленного использования (различные потребители во время процесса изготовления трубопровода). Хотя некоторые суда, перечисленные в таблице Судов в таблице 5.18, могут быть оснащены оборудованием для опреснения воды (дистилляции или обратного осмоса) для производства пресной воды,

предполагается в целях ОВОСиСС, что пресная вода должна поставляться танкерами. Для питья может быть предоставлена бутилированная вода.. Требования для воды для гидравлических испытаний описаны в разделе 5.4.

Таблица 5.25 Расчетное водопотребление во время строительства на один трубопровод

Тип воды	Подробное описание	Максимальное потребление в сутки в разгар строительства (м ³)	
		Прибрежный	Морской
Пресная вода	200 л/чел. на сутки	192,4	519

5.3.6.8 Сводная информация об отходах во время строительства прибрежного участка и морского участка

Существует целый ряд мероприятий на этапе строительства и на этапе предварительных пуско-наладочных работ прибрежного и морского участков трубопровода, которые потенциально могут производить отходы.

В таблице 5.26 представлен перечень типов отходов, квалифицированных с помощью кодов видов отходов FWCC. Для каждого вида отходов предполагаемый уровень оценен для объемов отходов, возникающих в результате укладки прибрежных и морских участков трубопровода. В таблице также указаны отходы (например, моноэтиленгликоль (MEG), образующийся во время предварительных пуско-наладочных работ (за исключением гидравлических испытаний морской воды)) для берегового и прибрежного участков, описанных в разделе 5.4, поскольку MEG необходимо собирать морскими судами. Более подробное разделение отходов, образующихся во время строительства прибрежного и морского участков трубопровода, представлено в **главе 18 «Управление отходами»**.

Таблица 5.26 Предполагаемые виды отходов, образующихся во время строительства прибрежного участка и морского участка

Описание вида отходов	Код FWCC	Класс опасности
Флуоресцентные трубки и другие ртутные лампы	353 301 00 13 01 1	1
Нефтесодержащие отходы MARPOL Приложение I	546 002 00 06 03 3 546 003 00 04 03 3	3
Смешанные бытовые отходы	912 004 00 01 00 4	4
Пепел, зола и пыль от сжигания мусора на борту	313 000 00 00 00 0	4
Медицинские отходы	971 000 00 00 00 0	4

Продолжение...

Описание вида отходов	Код FWCC	Класс опасности
Стеклобой (за исключением флуоресцентных трубок)	314 008 02 01 99 5	5
Грунт без примесей	314 011 00 08 99 5	5
Пластик	571 018 00 13 00 5	5
Металлолом	351 301 00 01 99 5	5
Отходы текстильного производства	581 011 08 01 99 5	5
Биоразлагаемые пищевые отходы	912 010 01 00 00 5	5
Отходы моноэтиленгликоля	590 000 00 00 00 0	3
Сточные воды	951 000 00 00 00 0	4

Конец таблицы.

Предполагаемое образование бытовых сточных вод (сточные воды от туалетов) и промывочной воды (сточные воды) при строительстве прибрежного и морского участков указано в таблице 5.27.

Таблица 5.27 Предполагаемые объемы бытовой сточной воды и воды, содержащей продукты биологической коррозии, на один трубопровод

Тип отходов	Подробное описание	Среднее количество в сутки (м ³)	
		Прибрежный	Морской
Бытовые сточные воды	180 л/чел. в сутки	173,4	467
Продукты биологической коррозии	12 л/ чел. в сутки	11,6	31

В случае если какое-либо судно использует оборудование для опреснения воды, отработанный буровой раствор вместе с растворенной в нем солью необходимо слить в море. Водный раствор соли высокой концентрации, возникающий в результате процессов дистилляции и обратного осмоса, не должен содержать токсичные или опасные материалы или отходы, а также вступать в контакт с ними или с машинным и промышленным оборудованием. В случае, если раствор соли высокой концентрации был загрязнен такими веществами, его следует перегрузить на судно снабжения и утилизировать должным образом на суше.

Все полученные отходы должны обрабатываться и утилизироваться в соответствии с требованиями применимого законодательства РФ в сфере утилизации отходов и требованиями МАРПОЛ. Расположения потенциальных объектов для утилизации отходов, образующихся в рамках Проекта в море, которые должны быть выполнены на берегу для утилизации, указаны на рисунке 5.9. Однако следует отметить, что данные площадки не могли и не могут быть использованы в настоящее время и являются предметом для дальнейшего исследования. Дальнейшая информация по утилизации отходов описана в **главе 18 «Утилизация отходов»**. Сточные воды на этапе предварительных пуско-наладочных работ описаны в разделе 5.4.

5.3.6.9 Сводная информация о выбросах в атмосферу на прибрежном и морском участке

В таблице 5.28 представлены значения выбросов парникового газа (GHG) (т.е. CO₂) и непарниковых выбросов, которые, предположительно, будут иметь место вследствие укладки прибрежного и морского участка трубопроводов для единого трубопровода, основанного на предполагаемых судах и количестве дней работы, выделенных в таблице. Расчетные источники выбросов включают в себя морское оборудование, обеспечивающее деятельность по созданию микротоннелей на прибрежном участке, но исключая предварительные пуско-наладочные работы (раздел 5.4). Дальнейшая информация по выбросам в атмосферу представлена в **главе 9 «Качество атмосферного воздуха»**.

Таблица 5.28 Предполагаемые объемы выбросов в атмосферу от строительных плавучих средств на один трубопровод (тонн)

	CO ₂	NO _x	CO	PM	SO ₂	NM VOC
Прибрежные суда	10912	271	26	5	104	10
Морские суда	144541	3591	338	69	1372	128
<i>Итого</i>	<i>155453</i>	<i>3862</i>	<i>364</i>	<i>74</i>	<i>1476</i>	<i>138</i>

5.4 Этап пуско-наладочных работ

5.4.1 Обзор

После укладки каждой ветви газопровода будет проводиться ряд мероприятий, известных как «пуско-наладочные работы» (как указано в графике выполнения строительных работ на рисунке 5.7), с тем, чтобы гарантировать соответствие требованиям по эксплуатации газопроводов. Основная цель такого рода мероприятий – удостовериться в том, что укладка газопровода была произведена без значительных дефектов, что его состояние допускает его использование для транспортировки газа под расчетным давлением и доставку газа в соответствии с техническими условиями. Пусконаладочное оборудование будет использоваться для очистки, диагностики газопровода, гидравлических испытаний и сушки установленного газопровода.

Пусконаладочные работы для Проекта предполагают проведение гидравлических испытаний берегового пересечения, берегового и прибрежного (до 30 м глубиной) участков газопроводов. Для гидравлических испытаний (на герметичность) предусматривается заполнение газопроводов водой под давлением, которое превышает максимальное рабочее давление для испытания прочности газопровода и для проверки отсутствия утечек.

Для морского участка газопровода «Южный поток» (с глубины 30 м в России до глубины приблизительно 36 м в Болгарии) не проводятся гидравлические испытания. При обычном гидростатическом испытательном давлении может возникнуть поперечное выпучивание газопровода по всему морскому участку газопровода «Южный поток», что может привести к риску нарушения целостности газопровода. Более того, отказ от проведения гидравлических испытаний для морского участка газопровода «Южный поток» представляет различные экологические и технические преимущества, а именно:

- исключаются дорогостоящие и трудоемкие последствия затопления трубопровода и его последующая сушка, а также удастся избежать каких-либо неблагоприятных экологических последствий, связанных с выбросом испытательной воды из всего трубопровода;
- сокращается план строительных работ, таким образом, уменьшается продолжительность вмешательства и объем требований к временному землепользованию;
- удастся избежать потенциального вредного воздействия на окружающую среду и поперечного выпучивания (потери изоляции), которое может быть вызвано относительно высоким гидростатическим испытательным давлением, что в свою очередь, приводит к исключению риска повреждения трубопровода; а также
- отсутствие затопления, сушки и гидравлических испытаний позволяет свести к минимуму необходимый объем воды, топлива и химических веществ, а также соответствующих выбросов и слива в окружающую среду.

Гидравлические испытания тщательно проверяются и активно обсуждаются с компанией DNV (DNV заключила договор с компанией South Stream Transport для проверки подготовки предпроектной документации и предварительных квалификационных испытаний трубы, муфт для защиты от распространения смятия, покрытия и анодов для Проекта) во время этапа разработки предпроектной документации в 2012 году. Гидравлические испытания для газопроводов на глубине более 345 м могут не проводиться в соответствии с DNV-OS-F101 (2010), раздел B204. Кроме того, запрос на отклонение утверждается компанией DNV для трубопроводов на глубине между 30 м и 345 м, при этом должны быть выполнены все дополнительные требования:

- «высокий» класс безопасности должен применяться для укладки и состыковки газопровода на глубине 30 – 345 м;
- подводный контроль утечек с помощью ТНПА выполняется, как только в нем возникает необходимость, после начала эксплуатации газопроводов;

- допустимые размеры дефектов круговых швов должны иметь более жесткие ограничения, чем дефекты, допускаемые критическими инженерными испытаниями, а также
- местное пиковое давление (уровень давления, который случается эпизодично, при котором срабатывают предохранители) на глубине 30 м на болгарском шельфе не превышают 291 бар.

Все пусконаладочные работы должны быть выполнены в соответствии с требованиями пусконаладочных работ программы берегового управления согласно описанию в **главе 22 «Управление окружающей и социальной средой»**.

5.4.1.1 Участки гидравлических испытаний

Для каждого газопровода необходимо провести отдельное гидравлическое испытание между временным устройством запуска/приемки скребков, прикрепленным к трубопроводу на участке внизу ограждения берегового пересечения и на краю прибрежного участка на глубине 30 м, где будет произведена состыковка прибрежного и морского участков газопроводов. Во время укладки прибрежного участка газопровода временная подводная испытательная головка должна быть приварена к концам газопроводов проведения пусконаладочных испытаний. Временная подводная испытательная головка разрабатывается для хранения и заполнения водой для очистки и калибровки скребков по направлению к прибрежным устройствам для ловли скребков и для получения осушивающих скребков, отправленных из временного узла пуска/приема скребков, расположенного на участке берегового примыкания морского участка газопровода.

Участки берегового примыкания морского газопровода выше от расположения временного узла пуска/приема скребков необходимо очистить, подвергнуть гидравлическим испытаниям и осушить отдельно от участков береговых газопроводов.

Морской участок газопровода не должен подвергаться гидравлическим испытаниям, как описано выше. Тем не менее, после завершения гидравлических испытаний на прибрежных и береговых участках в Болгарии и в России и состыковки трубопровода на глубине 30 м в России и на глубине около 36 м в Болгарии, трубопровод должен пройти очистку, калибровку и сушку между узлом пуска/приема скребков на ограждении участка берегового примыкания морского газопровода в России и временным узлом пуска/приема скребков участка берегового примыкания морского газопровода в Болгарии.

5.4.2 Испытание трубопроводов и пуско-наладочные работы (гидравлические испытания) трубопроводов на участке берегового примыкания и на прибрежном участке

Пусконаладочные работы на участке берегового примыкания и прибрежном участке каждого газопровода должны проводиться отдельно. Пусконаладочные работы для каждого газопровода займут около четырех недель (включая мобилизацию концентрации оборудования для пуско-наладочных работ). Между пусконаладочными работами каждого трубопровода должно пройти около трех месяцев.

Для того, чтобы провести пусконаладочные испытания, необходимо обеспечить соответствующее морское судно на месте состыковки на глубине 30 м. Судно должно быть оснащено водолазными средствами и оборудованием или ТНПА для развертывания и присоединения отводной линии (шланга) между судном и подводной испытательной головкой. При пусконаладочных испытаниях береговые и прибрежные участки трубопровода должны использовать морскую воду.

Наполнение водой, калибровка и проведение гидравлических испытаний проводится на борту судна обеспечения. Данные пусконаладочные работы включают в себя водоснабжение, очистку воды, заполнение водой и испытание трубопровода. Скребки также должны быть запущены с подводной испытательной головки к узлу пуска/приема скребков, расположенному на ограждении сооружения участка берегового примыкания.

Наземное пусконаладочное оборудование (компрессоры, резервуары для хранения воды и пр.) должно быть расположено в пределах строительной площадки сооружений участка берегового примыкания и пусконаладочных/эксплуатационных работ (площадка Е) (указано на рисунке 5.10) и должно быть подключено к временному узлу пуска/приема скребков при помощи ряда шлангов. Для того, чтобы уменьшить шумовое загрязнение оборудования, применяется звукоизолирующая стена, состоящая из временных панелей для понижения уровня шума, которые будут окружать вращающиеся объекты. Данные панели должны разрабатываться и строиться с учетом высоких шумопоглощающих характеристик.

5.4.2.1 Очистка и калибровка

Обычно очистка и калибровка производятся как одно действие вместе с заполнением водой. Ожидается, что понадобится около трех часов для заполнения водой каждого трубопровода. После подключения оборудования на борту судна к испытательной головке, последовательный ряд (ряды) скребков вставляется в газопровод для очистки и калибровки газопровода и удаления строительного мусора. Ряды скребков проталкивают сквозь газопроводы к береговому узлу пуска/приема скребков возле сооружений участка берегового примыкания морского газопровода с помощью закачанной морской воды (взятой из Черного моря), прошедшей химическую очистку и фильтрацию.

Насосы водоснабжения с дизельным приводом с емкостью 25 кубических метров в минуту ($\text{м}^3/\text{мин.}$) должны использоваться для откачивания воды из моря в два временных 6-дюймовых шланга, чьи входные отверстия поддерживаются буйами и подвешиваются приблизительно на 3-5 м выше морского дна в необходимом положении в море возле места состыковки на глубине 30 м. Заборные шланги должны быть оснащены необходимыми натяжными устройствами (2 мм ячейками сита) для того, чтобы крупный мусор или морские обитатели не попадали в заборный шланг. Вода собирается в буферную емкость (резервуар для воды, оснащенный системами фильтрации) на борту судна обеспечения. Из буферной емкости вода перекачивается через блок фильтрации для удаления всех частиц размером более 50 микрон. Затем в отфильтрованную воду впрыскивается кислородный очиститель (бисульфит натрия)¹ для предотвращения

¹ Бисульфит натрия перечислен в перечне OSPAR PLONOR

внутренней коррозии газопровода перед осушением на скорости впрыска, равной 250 частиц на миллион (ppm). Предполагается, что для каждого газопровода понадобится около 452 литров (л) кислородного очистителя.

Насосы для обводнения с дизельным приводом емкостью 25 м³/мин и нисходящие линии подходящего размера должны использоваться для впрыска отфильтрованной и химически очищенной морской воды непосредственно в подводный газопровод для проталкивания очистительных и калибровочных скребков.

Клапан должен быть открыт на береговой испытательной головке во время заполнения водой и должен подключаться к выпускным отверстиям для выпуска воздуха из трубопровода по мере наполнения его морской водой. Во время затопления водой 100 м³ морской воды первоначально закачивается в газопровод после очистки и калибровки скребка. Затем 1900 м³ морской воды закачивается в газопровод. Первые 100 м³ воды и мусора (состоящего из ржавчины, покрытия и сварочных отходов) спереди и между скребками, а также перелитая вода должна быть собраны во временные резервуары (буферной емкости) для хранения воды на берегу.

После получения скребка клапаны на обоих концах трубопровода должны быть закрыты. Собранную воду необходимо хранить в течение длительного периода времени для того, чтобы мусор осел на дно. Ожидается, что при строительстве одного трубопровода может быть произведено около 200 кг мусора. Строительный мусор необходимо убрать с площадки и утилизировать силами утвержденной организации по удалению отходов. Необходимо организовать временное хранение 100 м³ воды, и затем необходимо вновь откачать их назад в трубопровод во время гидравлического испытания.

Если все очистительные и калибровочные нитки скребков были получены во временный узел приемки скребков, а калибровочная пластина или пластины были осмотрены на отсутствие дефектов трубопровода, очистка и калибровка считаются завершенными.

Общий объем морской воды, необходимый для заполнения водой, очистки, калибровки и гидравлических испытаний, составляет порядка 2000 м³ на прибрежный и береговой участок трубопровода. Информация о водозаборе морской воды на каждый трубопровод представлена в таблице 5.29.

Таблица 5.29 Информация о приеме морской воды в местоположении подводной испытательной головки (на один трубопровод)

Предмет	Значения
Положение	Состыковка прибрежного/морского участков на глубине 30 м
Глубина водозабора	Около 3-5 м выше морского дна
Скорость заполнения водой	2 x 6,25 м ³ /мин

Продолжение...

Предмет	Значения
Длительность заполнения	3 часа
Заполняющая жидкость:	
Тип	Морская вода
Общий объем	2000 м ³
Размеры впускного клапана:	
Впускной шланг	2 x 6 дюймов
Размер ячеек сита	2 мм
Химические свойства:	
Тип	Бисульфит натрия (кислородный очиститель)
Скорость впрыска	250 об. в мин.
Общее количество	452 литра

Конец таблицы.

5.4.2.2 Гидравлические испытания

После подтверждения успешной очистки и калибровки газопровода его необходимо подвергнуть гидравлическому испытанию. Гидравлическое испытание должно проводиться закачиванием 100 м³ сохраненной очищенной морской воды, используемой для очистки и калибровки газопроводов, назад в трубопроводы. Затем очищенная вода закачивается в трубопровод, с помощью насосов для гидравлического испытания, расположенных на судне обеспечения, для того, чтобы поднять давление в трубопроводе до 330,8 бар (при +180 м базисной высотной отметки). Испытательное давление основано на требованиях, установленных в стандарте морского газопровода DNV-OS-F101 компанией DNV. Наряду с критериями приемки DNV-OS-F101 испытание давления газопровода должно иметь период выдержки, равный 24 часам.

Сразу же после проверки и принятия результатов гидравлических испытаний давление в газопроводе будет уменьшено до давления окружающей среды. В случае непрохождения гидравлического испытания подрядчик должен определить протечку и затем предложить компании South Stream Transport метод ее устранения. Метод ремонта зависит от характера и расположения протечки. В соответствии с договоренностью между компанией South Stream Transport и подрядчиком о методе ремонта будет произведен необходимый ремонт. Гидравлическое испытание, которое необходимо провести после ремонта, описано выше.

5.4.2.3 Гидроизоляция и осушка

После успешного гидравлического испытания необходимо откачать воду из газопровода и химически обработать (осушить) его с помощью моноэтиленгликоля. Откачка воды/ кондиционирование (осушка) проводится с временного узла пуска/приема скребков в сооружениях на участке берегового примыкания по направлению к временному подводному узлу приема скребков на глубине 30 м.

Предполагается, что осушка должна быть проведена путем отправки последовательности скребков, состоящей из двух скребков, разделенных партией моноэтиленгликоля с временного узла пуска/приема скребков до подводного узла приема скребков для выталкивания морской воды. Последовательность скребков должна вращаться свободно с помощью безмасляного, сухого сжатого воздуха, обеспечиваемого компрессором, расположенным на берегу. Для того, чтобы достичь средней скорости осушивания скребков, равной 0,5 метра в секунду (м/с), компрессорное оборудование состоит преимущественно из компрессоров воздуха, подающих воздух в сушильный воздухонагреватель. Каждый компрессор должен обеспечивать максимальное давление, равное 34,5 бар, и стандартную скорость потока, равную 59,4 стандартных кубических метров в минуту (ст. м³/мин.) при 20 °С.

Для того, чтобы удалить и очистить остаточную воду из стенки газопровода во время откачки воды, предварительно рассчитанная часть моноэтиленгликоля будет отправлена в трубопровод. Предполагается, что объем шлама равен в самом неблагоприятном случае 30 м³, в зависимости от потребности для удаления 0,1 мм толщиной пленки остаточной воды после внутренней очистки трубопроводов скребком, и необходимая оставшаяся водная пленка в газопроводах состоит из, по меньшей мере 97 % моноэтиленгликоля против 3 % воды после откачки воды и кондиционирования. Ожидается, что понадобится около трех часов для откачки воды из каждого газопровода.

Во время работ по откачке воды уровень сброса очищенной морской воды в море в узел приема скребка должен быть равен 12,5 м³/ минуту в соответствии со скоростью скребка, равной 0,5 м/с. Морская вода из временной подводной испытательной головки (приемника скребка) должна быть утилизирована. Подводная испытательная головка оснащена несколькими клапанами и точками соединения продувочных линий для того, чтобы можно было запускать и принимать скребки и воду отдельно. Точка выхода воды (расположенная приблизительно в том же положении, что и первоначальное всасывающее устройство), состоит из четырех шестидюймовых диффузоров, расположенных приблизительно на 1 м выше морского дна, которые используются для уменьшения скорости водного потока, в то время как он выходит из трубы для того, чтобы уменьшить турбидность и возможное создание шлейфа образования донных осадков. Диффузор также действует в качестве аэратора, улучшая концентрацию кислорода в воде, таким образом, компенсируя воздействие кислородной продувки, добавленной к воде для гидравлических испытаний.

Облагораживающий реагент (моноэтиленгликоль) образует часть осушающей нитки скребка. Моноэтиленгликоль не будет утилизирован в море, а должен быть откачан из подводной испытательной головки на судно обеспечения по низовой линии. Моноэтиленгликоль должен быть получен и сохранен в необходимых защитных

резервуарах на борту судна и должен быть поставлен на сушу для утилизации или переработки силами уполномоченной организации по утилизации отходов. Затем из газопровода выпускается давление до значения атмосферного давления при контрольном уровне через звуконепроницаемые выходы.

В таблице 5.30 отображен ожидаемый объем и расположение выбросов, связанных с очисткой и калибровкой, гидравлическим испытанием и откачкой воды из прибрежных и береговых участков газопровода. Следует отметить, что вода, необходимая для гидравлического испытания первого газопровода, не должна вновь использоваться для гидравлического испытания других газопроводов, при этом каждый газопровод требует отдельного входа воды и процедуры по сбросу воды.

Если в результате рабочего проекта и обсуждений с назначенным подрядчиком необходимо внести какие-либо изменения в описанную в настоящем документе процедуру гидроизоляции и осушки труб, необходимо соблюдать руководство по внесению изменений, как описано в разделе 5.11, если окажется, что это изменение может повлиять на результаты отчета ОВОСиСС.

Таблица 5.30 Очистка, калибровка, гидравлические испытания и сбросы гидроизоляции расчетного трубопровода

Действие	Вещество	Положение сброса	Расчетный объем сброса на газопровод (м ³)	Общий расчетный объем сброса (м ³)
Очистка и калибровка	Отфильтрованная и химически очищенная морская вода и мусор из очистительных скребков	Временный узел пуска/приема скребков на ограждении берегового участка	До 100 (временно хранится в резервуарах на берегу)	400 (временно хранится в резервуарах на берегу перед впрыском назад в газопровод)
Заполнение водой, гидравлические испытания/откачка воды	Химически очищенная морская вода	Временная подводная испытательная головка на глубине 30 м	2000	8000
	Моноэтиленгликоль	Собирается и хранится в резервуарах на судне обеспечения для утилизации на суше	30	120

По завершении сушки и перед введением газа газопровод необходимо продуть азотом при давлении 0,5 бар для того, чтобы не допустить образование потенциально

взрывоопасного газа/смеси воздуха с парами горючего. В случае, если уровень кислорода в газопроводе при измерении на каждом конце газопровода равен или меньше 5 % по объему, продувка азотом прекращается, пусконаладочные работы газопровода завершаются, и может быть начат ввод в эксплуатацию путем введения газа на российской стороне. Приблизительно 3000 м³ (в 1,5 раза больше объема газопровода) азота должно быть введено в каждый газопровод с морского участка пуско-наладочных работ или временного морского узла пуска/приема скребков. Азот должен образовываться и вводиться в газопроводы с помощью электростатической азотной мембраны в сочетании с воздушно-компрессорной установкой. Мембранный блок работает посредством извлечения азота из воздуха и выпуска кислорода и диоксида углерода в атмосферу. Установки производят азот с минимальной степенью чистоты 95 %.

Расчетное оборудование и суда, необходимые для пусконаладочных работ берегового и прибрежного участков, представлены в таблице 5.31.

5.4.3 Испытания и пуско-наладочные работы (гидравлические испытания) сооружений на участке берегового примыкания

Сооружения на участке берегового примыкания должны пройти пуско-наладочные испытания отдельно от береговых и прибрежных участков газопровода. 24-дюймовый и 32-дюймовые газопроводы в пределах берегового примыкания могут подвергаться пуско-наладочным испытаниям одновременно или по отдельности. Для целей ОВОСиСС предполагается, что пуско-наладочные работы сооружений на участке берегового примыкания должны быть проведены в двух сегментах. Первый сегмент для испытаний связан с 32-дюймовыми газопроводами и соответствующей трубопроводной обвязкой по выше берегового и прибрежного участка трубопроводов, предварительно подвергнутых испытаниям, а второй сегмент также связан с 24-дюймовыми газопроводами и соответствующей трубопроводной обвязкой. Схематическое изображение двух сегментов для испытаний показано на рисунке 5.37.

Для очистки и калибровки трубопроводной обвязки сооружений на участке берегового примыкания скребки не требуются. Проверка отсутствия дефектов трубопроводной обвязки сооружений на участке берегового примыкания проводится во время строительства трубопроводной обвязки. Внутренняя трубопроводная обвязка должна быть очищена с помощью воды, используемой для гидравлических испытаний, и собрана в процессе откачки воды. Каждый сегмент газопровода должен иметь временную испытательную головку, которая должна быть оснащена системой клапанов для того, чтобы обеспечить соединение шлангов и дренирование во время пуско-наладочных работ.

5.4.3.1 Гидравлические испытания

Предполагается, что может потребоваться шесть дней для проведения гидравлических испытаний трубопроводной обвязки, связанной с 32-дюймовым газопроводом (первый сегмент) и соответствующим 24-дюймовым газопроводом (второй сегмент). Гидравлические испытания каждого сегмента участков берегового примыкания должны

быть осуществлены посредством откачки пресной воды из газопроводов с помощью временной испытательной головки с одного конца газопровода. Предполагается, что примерно 500 м³ воды потребуется в общем количестве для гидравлического испытания для обоих 32-дюймового и 24-дюймового сегментов сооружений на участке берегового примыкания. Необходимая пресная вода должна доставляться автоцистернами (грузовиками). Воду необходимо закачать в газопровод с помощью гидроизоляционного испытательного насоса для поднятия давления в газопроводах и связанной трубопроводной обвязке. Предполагается, что может потребоваться до двух дней для полного заполнения трубопроводной обвязки, связанной с единым 32-дюймовым газопроводом (первый сегмент) и соответствующим 24-дюймовым газопроводом (второй сегмент).

Во время заполнения водой клапан должен быть открыт на одной из испытательных головок, и его необходимо подключить к выпускному отверстию для выпуска воздуха из газопровода по мере наполнения его водой. В то время, когда вода выливается из выпускного отверстия, точка газоотвода на испытательной головке должна быть закрыта. 32-дюймовый сегмент газопровода наполняется водой для повышения давления в газопроводах до максимального испытательного давления в 260 бар, а давление в 24-дюймовых сегментах газопроводов будет нагнетаться максимум до 450 бар (при +180 м поднятии). Трубопроводная обвязка должна быть испытана давлением в течение 24-часового периода, при этом она также должна быть также испытана при максимальном испытательном давлении в течение двух отдельных периодов продолжительностью один час.

После того как результаты гидравлического испытания будут проверены и приняты, необходимо выпустить давление из газопроводов до значений внешнего давления. В случае непрохождения гидравлических испытаний, подрядчику необходимо определить протечку и предложить компании South Stream Transport метод ремонта. Метод ремонта должен зависеть от характера и положения протечки. После соглашения между компанией South Stream Transport и подрядчиком по ремонтам, необходимо провести ремонт и гидравлические испытания, как описано выше.

Таблица 5.31 Сводная информация об оборудовании и плавучих средствах, необходимых для пуско-наладочных работ на участке берегового примыкания и прибрежном участке на один трубопровод

Оборудование (на газопровод)	Кол-во	Мощность двигателя (кВт)	Деятельность дБ LAeq,T при 10 м	Продолжительность использования (суток)
Насосы для удаления воды из дизельного топлива	2 (на судне для пусконаладочных работ)	1000	87	1
Насосы для наполнения дизельного топлива	2	700	85	1
Дизельные насосы для гидравлических испытаний	2	700	85	1
Основной компрессор высокого давления	2 береговые и 2 пусконаладочные судна. Максимум 2 рабочих в любое время на судне и на берегу	440	72	4 (2 береговые и 2 пусконаладочные судна)
Сушильный воздухонагреватель	1	300	72	5
Блок азотной мембраны	1	672	85	5
Судно для развертывания пусконаладочных работ	1	15086	На шельфе	18 плюс 10 дней при 25 % емкости для мобилизации/демобилизации

Продолжение...

Оборудование (на газопровод)	Кол-во	Мощность двигателя (кВт)	Деятельность дБ LAeq,T при 10 м	Продолжительность использования (суток)
Быстроходное судно снабжения	1	2520	На шельфе	1
Судно для сбора топлива/отходов	1	7160	На шельфе	1
Спасательное судно	1	610	На шельфе	Требуется только в экстренном случае

Конец таблицы.

РОССИЙСКИЙ УЧАСТОК МОРСКОГО
ГАЗОПРОВОДА "ЮЖНЫЙ ПОТОК"

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- x—x— ЗАЩИТНОЕ ОГРАЖДЕНИЕ
 - ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ НА УЧАСТКЕ БЕРЕГОВОГО ПРИМЫКАНИЯ И ПРИБРЕЖНОМ УЧАСТКЕ
 - СООРУЖЕНИЯ НА УЧАСТКЕ БЕРЕГОВОГО ПРИМЫКАНИЯ, УЧАСТОК, НА КОТОРОМ ПРОВОДЯТСЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДА ДИАМЕТРОМ 32"
 - СООРУЖЕНИЯ НА УЧАСТКЕ БЕРЕГОВОГО ПРИМЫКАНИЯ, УЧАСТОК, НА КОТОРОМ ПРОВОДЯТСЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДА ДИАМЕТРОМ 24"
 - ГОТОВЫЕ КОНТЕЙНЕРЫ И ВАГОНЧИКИ
- A. АППАРАТНАЯ, В КОТОРОЙ НАХОДИТСЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И КИПМА ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ
- B. АППАРАТНАЯ, В КОТОРОЙ НАХОДИТСЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И КИПМА, ТРУБОПРОВОД 1
- C. АППАРАТНАЯ, В КОТОРОЙ НАХОДИТСЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И КИПМА, ТРУБОПРОВОД 2
- D. АППАРАТНАЯ, В КОТОРОЙ НАХОДИТСЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И КИПМА, ТРУБОПРОВОД 3
- E. АППАРАТНАЯ, В КОТОРОЙ НАХОДИТСЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И КИПМА, ТРУБОПРОВОД 4
- F. ПОМЕЩЕНИЕ УЗЛА УЧЕТА ГАЗА
- G. КОНТЕЙНЕР СП
- H. ПОМЕЩЕНИЕ МЕСТНОГО ДИСПЕТЧЕРСКОГО ПУНКТА
- I. ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СОВЕЩАНИЙ/СЛУЖЕБНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ
- J. ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СОВЕЩАНИЙ/СЛУЖЕБНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ ДИСПЕТЧЕРСКОГО ПУНКТА ОПЕРАТОРОВ
- K. ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗАПАСНЫХ ДЕТАЛЕЙ
- L. ТРАНСФОРМАТОРЫ
- M. ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОР
- N. БАК ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА (9 м³)
- O. БАК ДЛЯ СЛИВА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА (1 м³)

ПРИМЕЧАНИЯ

1. ВСЕ РАЗМЕРЫ УКАЗАНЫ В ММ.

Проектировщик: Компания равновесная проекция Пятигорск

Детали исправлений	Дата	Инициалы

Цель выпуска: Для информации



Название проекта: МОРСКОЙ ГАЗОПРОВОД "ЮЖНЫЙ ПОТОК"

Название чертежа: Рис 5.37 Сооружения на участке берегового примыкания, участки, на которых производятся пусконаладочные работы

Разработал	Чертил	Проверил	Утвердил	Дата
RW	OAS	MJW		19/03/14

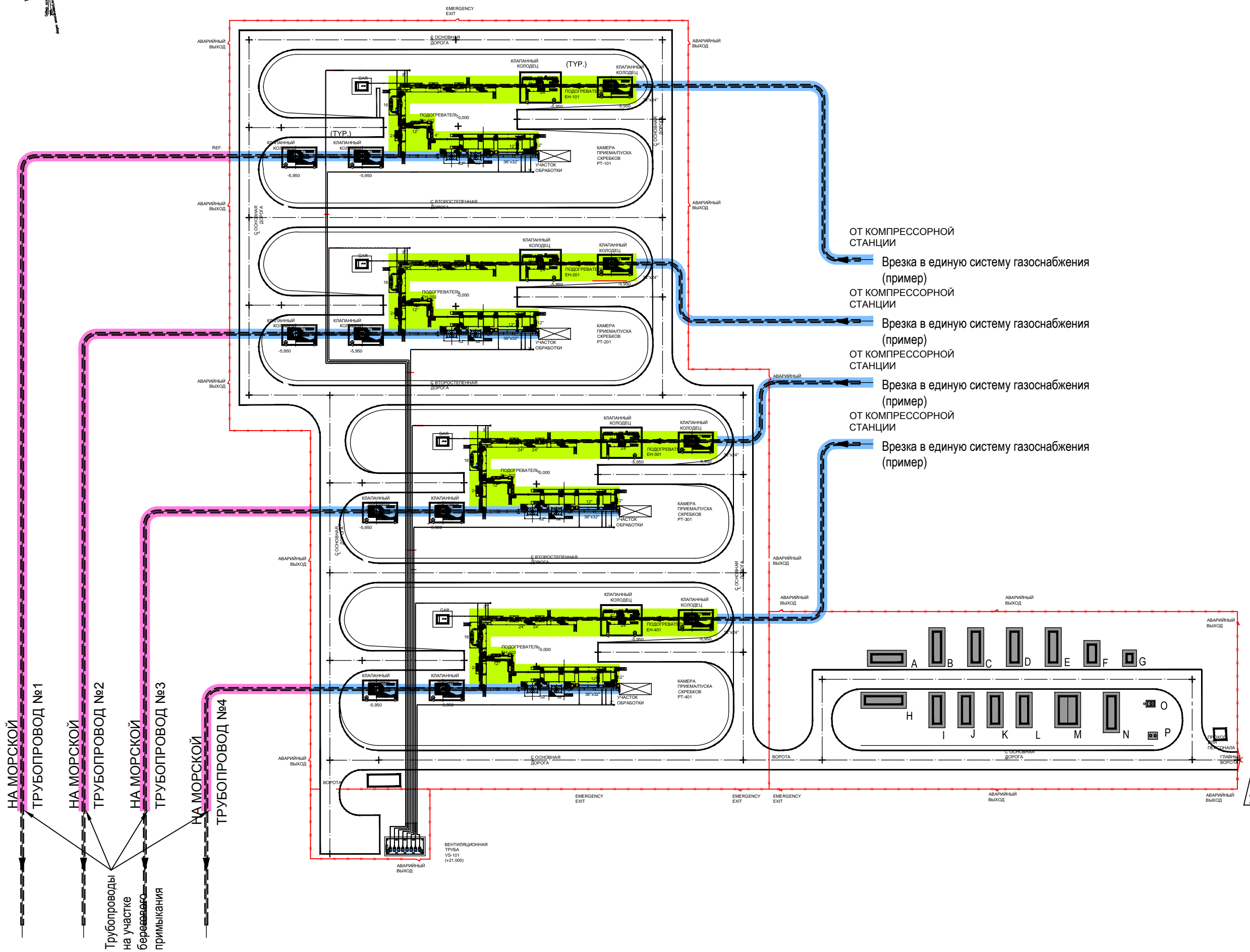
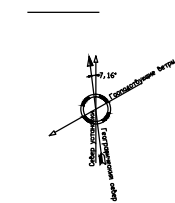
№ внутреннего проекта URS: 46369078
Масштаб для формата А3: NTS

Данный документ подготовлен в рамках договоренности компании URS с ее клиентом и регламентируется условиями этой договоренности. Компания URS не несет ответственность за использование этого документа, за исключением использования его клиентом URS, и только в целях, для которых этот документ был подготовлен и представлен. Используются только размеры, представленные в письменном виде.

URS Infrastructure & Environment UK Limited
URS House
Home Lane
Bedford MK40 1TG
44 (0) 1234 345641
44 (0) 1234 216268
www.ursglobal.com



Номер чертежа: Рис 5.37



ОТ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ
Врезка в единую систему газоснабжения (пример)

ОТ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ
Врезка в единую систему газоснабжения (пример)

ОТ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ
Врезка в единую систему газоснабжения (пример)

ОТ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ
Врезка в единую систему газоснабжения (пример)

Трубопроводы на участке берегового примыкания

ТРУБОПРОВОД №1 НА МОРСКОЙ

ТРУБОПРОВОД №2 НА МОРСКОЙ

ТРУБОПРОВОД №3 НА МОРСКОЙ

ТРУБОПРОВОД №4 НА МОРСКОЙ

5.4.3.2 Гидроизоляция и осушка

После успешного завершения гидравлического испытания необходимо откачать воду из газопровода и осушить его с помощью сжатого воздуха, очищенного от масла и воды, нагнетаемого компрессорами и безнагревными влагопоглотительными узлами для сушки сжатым воздухом. Компрессор должен обеспечивать максимальное давление, равное 34,5 бар, и стандартную скорость потока, равную 59,4 ст.м³/мин при 20 °С. В процессе откачки воды газопроводы очищаются от мусора. Откачка воды и сушка должны производиться с помощью подключения основного высоконапорного компрессора и сушильного воздухонагревателя к временной испытательной головке с одного конца испытательного сегмента и подключения подвижного заправщика (автоцистерны) или буферной емкости к испытательной головке на другом конце испытательного сегмента для сбора воды гидравлического испытания. Очищенный от масла, сухой сжатый воздух затем закачивается в газопровод для проталкивания воды гидравлического испытания и мусора. Предполагается, что в результате процесса откачки воды из трубопроводной обвязки, связанной с 32-дюймовым газопроводом и соответственно с 24-дюймовым газопроводом будет произведено около 25 кг мусора. В результате откачки воды со всего участка берегового примыкания морского газопровода образуется около 100 кг мусора. Мусор должен быть собран из буферной емкости (если используется) и утилизирован уполномоченной организацией по удалению отходов. В качестве альтернативы, если не используется буферная емкость, мусор должен быть собран в автоцистерну,. Поскольку каждый газопровод в пределах участка берегового примыкания морского газопровода проходит гидравлические испытания последовательно, существует возможность, что отфильтрованная вода с гидравлических испытаний с первого сегмента газопровода (32-дюймового и 24-дюймового) будет собрана и перемещена для хранения на площадку в резервуарах для гидравлических испытаний остальных трех газопроводов (32-дюймовые и 24-дюймовые сегменты) в пределах участка берегового примыкания морского газопровода. Если это невозможно, отфильтрованную воду (не содержащую твердых частиц и химикатов) необходимо слить при помощи шланга в сточный резервуар, построенный в необходимом месте в пределах одного из строительных участков для того, чтобы вода впиталась в землю. Закачивание сухого воздуха в сегмент газопровода должно продолжаться до тех пор, пока температура конденсации на выходе не будет около -50 °С. После достижения значения сухости необходимо провести 24-часовое комплексное испытание под нагрузкой, после которого следует ввод такого же объема сухого воздуха для двух линий. Комплексное испытание под нагрузкой устанавливается промышленными нормами, согласно которым, газопровод должен увлажняться по направлению к концу сушки, для приостановления ввода воздуха и перекрытия газопровода на 24 часа. Затем вся оставшаяся вода должна быть собрана недонасыщенным воздухом и она станет видимой при возобновлении потока воздуха. Предполагается, что сушка каждого газопровода (обоих сегментов) займет около трех суток.

Предполагается, что на проведение гидравлических испытаний, откачку воды и сушку каждого газопровода (обоих сегментов) потребуется около 23 суток после установки оборудования для предварительных пуско-наладочных работ.

5.4.3.3 Продувка газопроводов азотом

По завершении сушки и перед наполнением газа газопровод необходимо продуть азотом до давления 0,5 бар для того, чтобы не допустить образования потенциально взрывоопасной газоздушной смеси. Около 1500 м³ азота потребуется для продувки всего участка берегового примыкания морского газопровода. Сжатый азот доставляется на строительную площадку в баллонах. Необходимо произвести впрыск азота в трубопроводы с использованием воздушного компрессора.

Если уровень кислорода в газопроводе, измеренный на каждом конце газопровода, равен или меньше 5 % по объему, продувка азотом прекращается, а пуско-наладочные работы газопровода завершаются. Предполагается, что продувка каждого газопровода (обоих сегментов) занимает трое суток.

Предполагаемое оборудование, необходимое для пусконаладочных работ на участке берегового примыкания морского газопровода, представлено в таблице 5.32.

Таблица 5.32 Сводная информация об оборудовании, необходимом для проведения пуско-наладочных работ в системе трубопроводов сооружений на участке берегового примыкания (оба сегмента для одного трубопровода)

Оборудование	Кол-во	Мощность двигателя (кВт)	Активность дБ LAeq,T при 10м	Продолжительность использования (суток)
Дизельные насосы для наполнения водой	1	50	74	8
Дизельные насосы для гидравлических испытаний	1	10	67	6
Основной компрессор высокого давления	1	300	78	20
Сушильный воздухонагреватель	1	300	78	14

5.4.4 Очистка, калибровка и осушка всего морского газопровода «Южный поток»

Согласно разделу 5.4.1 гидравлические испытания газопроводов не проводят на участках глубже 30 м в России и на участках глубже 36 м в Болгарии. Очистка, калибровка и сушка морского газопровода «Южный поток» должны проводиться между временными узлами пуска/приема скребков на ограждении участков берегового примыкания морского газопровода в России и временным узлом пуска/приема скребков, расположенным на ограждении участка берегового примыкания морского газопровода в Болгарии.

Временный узел приема/пуска скребков, используемый для каждого газопровода в России, вряд ли будет таким же, как используемый при пуско-наладочных работах берегового и прибрежного участков газопроводов. Очистка, калибровка и сушка проводятся после завершения пуско-наладочных испытаний берегового и прибрежного участков газопроводов как в России, так и в Болгарии. Затем завершается стыковка газопровода на глубине 30 м между прибрежным и морским участками газопровода. Следует отметить, что все отходы и сливы, возникшие в результате очистки, калибровки и сушки газопроводов между Россией и Болгарией, должны быть собраны и утилизированы в Болгарии.

Проектирование в рамках базового сценария, описанное в настоящем документе, предполагает очистку и калибровку скребков и перенос их в газопроводы из временного узла пуска/приема скребков, расположенного на участке берегового примыкания газопровода, во временный узел пуска/приема скребков, расположенный на участке берегового примыкания морского газопровода в Болгарии. Тем не менее, возможно, что в результате процесса разработки технической документации и обсуждений с назначенным поставщиком скребки будут перемещены из Болгарии в Россию. В случае, если изменится направление перемещения скребков по газопроводу, должно соблюдаться руководство по внесению изменений, описанное в разделе 5.11, если окажется, что это изменение может повлиять на результаты отчета ОВОСиСС.

Очистка, калибровка и сушка газопроводов должны проводиться с одновременным использованием ниток скребков, состоящих из очистительных и калибровочных скребков и партий моноэтиленгликоля для сушки газопроводов. Деятельность и продолжительность указаны в таблице 5.33.

Таблица 5.33 График пуско-наладочных работ

Действие	Продолжительность (суток)
Предварительное наполнение газопровода сжатым воздухом (проводится в Болгарии)	20
Очистка, калибровка и сушка (с помощью моноэтиленгликоля) газопровода	24
Продувка воздухом газопроводов (проводится в Болгарии)	6
Продувка газопровода азотом	3
Итого	53

Компрессор для перекачки сухого воздуха состоит из соответствующего компрессора и напорного усилителя, сушильных воздухонагревателей (для того, чтобы можно было убедиться в отсутствии чрезмерной влажности в сжатом воздухе), замерных установок, присоединенного трубопровода, трубных узлов, шлангов и КИП. Все сложные компрессоры и напорные усилители (с такими же расчетными скоростями, как указанные в таблице 5.31 Таблица 5.) должны обеспечивать максимальное давление, равное 32

барам, и должны иметь максимальную скорость расхода нагнетания, равную 58,6 ст.м³/мин при 20 °С. Компрессорное оборудование должно быть размещено в пределах строительной площадки сооружения на участке берегового примыкания морского газопровода и оборудования для пуска-наладочных работ/ввода в эксплуатацию (участок Е).

Для того, чтобы обеспечить соответствие условиям сжатия, потребуется около 80 комбинированных компрессоров и напорных усилителей и 20 сушильных воздухонагревателей в месте запуска скребков для перемещения нитей скребков, необходимых для очистки, калибровки и сушки каждого газопровода.

Предполагается, что потребуется приблизительно 800 м³ моноэтиленгликоля для очистки и сушки каждого газопровода. Моноэтиленгликоль и мусор из газопроводов, собранные в передней части и между скребками, должны храниться во временных наземных резервуарах, расположенных возле временных узлов пуска/приема скребков в Болгарии, для того, чтобы строительный мусор был отделен от моноэтиленгликоля. Моноэтиленгликоль и строительный мусор должны утилизироваться уполномоченной организацией по удалению отходов. Предполагается, что около 17-18 тонн строительного мусора должно быть собрано очистительными скребками в каждом газопроводе.

Предполагается, что 10-20 м³ воды может образоваться в газопроводах во время строительства и установки в результате конденсации. Сушка газопровода должна проводиться, как часть единой последовательности ряда скребков, запущенных из России, которая одновременно очистит, откалибрует и осушит газопровод. Как и для процесса очистки, описанного выше, для берегового и прибрежного участков газопровода, моноэтиленгликоль должен быть собран в надлежащие резервуары на участке берегового примыкания морского газопровода в Болгарии, а затем удален организацией по утилизации отходов.

Как и в случае с береговыми и прибрежными участками газопроводов, по завершении сушки газопровода и перед подачей газа, требуется продувка газопровода воздухом для того, чтобы не допустить образования потенциально взрывоопасной газовой смеси. Если уровень кислорода достаточно низкий, продувка азотом прекращается, пусконаладочные работы газопровода заканчиваются, и может быть начат ввод в эксплуатацию путем подачи газа на российской стороне. Около 600000 м³ (при атмосферном давлении) азота необходимо ввести в каждый газопровод в сооружениях на российском участке берегового примыкания морского газопровода посредством использования двух больших электростатических азотных мембран. В результате этого образуется 400000 м³ (допускается при 1,5 бар) азота, содержащегося в каждом газопроводе. Для заполнения каждого газопровода азотом понадобится, по приблизительным подсчетам, от трех до пяти суток.

Очистка, калибровка и сушка каждого из четырех газопроводов должна проводиться отдельно, сразу после их завершения. Предполагается, что на все пусконаладочные работы каждого газопровода между временным узлом запуска/приема скребков в российском и болгарском участках берегового примыкания морского газопровода потребуется около семи недель.

После завершения всех пусконаладочных испытаний должны быть выполнены оставшиеся стыковки. К ним относятся стыковки для расширения единой системы газоснабжения выше участков берегового примыкания морского газопровода в России и стыковки к приемному терминалу в Болгарии, который разрабатывается компанией South Stream Bulgaria AD (SSB) как часть проекта, известного под названием «система газопровода «Южный поток» на территории Республики Болгария».

5.4.5 Сводная информация об отходах/сбросах и выбросах, во время пуско-наладочных работ

5.4.5.1 Отходы и сбросы во время пуско-наладочных работ

Сводная информация по отходам/сбросам, возникающим в результате пусконаладочных работ, представлена в таблице 5.34. Дополнительная информация по отходам содержится в **главе 18 «Утилизация отходов»**.

Таблица 5.34 Расчетное количество отходов/сбросов в ходе пуско-наладочных работ

Пусконаладочные работы	Тип отходов/ сбросов	Общий объем (все четыре газопровода)	Метод утилизации
Береговой и прибрежный участок	Вода от гидравлического испытания (морская вода и кислородный очиститель)	8000 м3 включая 1808 литров кислородного очистителя (бисульфата натрия)	Сбрасываются в море в конце прибрежного участка на глубине 30 м
	Очистка газопровода от мусора (ржавчины, покрытия и швов)	0,8 тонны	Собираются на сооружениях участка берегового примыкания в буферные емкости и перемещаются на лицензированную площадку для хранения отходов
	Моноэтиленгликоль	120 м3	Собираются на борту судна для пусконаладочных работ в безопасные резервуары и отгружаются на берег для переработки или обработки и утилизации на лицензированной площадке для хранения отходов.
	Хозбытовые воды и сточные воды, образованные судами при пуско-наладочных работах	2060 м3 (бытовые сточные воды) 136 м3 (продукты биологической коррозии)	Фекальные стоки должны быть утилизированы на берегу или на расстоянии 3 морских миль от берега Утилизация хозяйственных стоков должна соответствовать требованиям законодательства, если они являются более жесткими по сравнению с требованиями MARPOL.

Продолжение...

Пусконаладочные работы	Тип отходов/ сбросов	Общий объем (все четыре газопровода)	Метод утилизации
Сооружения на участке берегового примыкания	Вода для гидравлического испытания (пресная вода)	500 м3	Сбрасываются в сточный резервуар или убираются с участка подвижным заправщиком (автоцистерной) в лицензированный склад по обработке отходов.
	Очистка газопровода от мусора (ржавчины, покрытия и швов)	100 кг	Собираются на участке берегового примыкания в буферные емкости или непосредственно в подвижной заправщик (автоцистерну) и перевозятся на лицензированный склад отходов.
Морской участок газопровода «Южный поток» (сооружения на участке берегового примыкания России к сооружениям берегового примыкания Болгарии)*	Партии моноэтиленгликоля для очистки и сушки	3200 м3	Моноэтиленгликоль, полученный в Болгарии, должен быть собран в безопасные резервуары и перевезен подвижным заправщиком (автоцистерной) для переработки или очистки и утилизации на лицензированной площадке для хранения отходов.
	Очистка газопровода от мусора (ржавчины, покрытия и швов)	72 тонны	Собирается на участке берегового примыкания Болгарии в буферные емкости и перевозится на лицензированную площадку для хранения отходов

Конец таблицы.

* Отходы и сбросы, собранные на сооружениях на участке берегового примыкания Болгарии.

5.4.5.2 Выбросы в атмосферу во время пуско-наладочных работ

В таблице 5.35 Таблица Таблица представлены предполагаемые выбросы парниковых и прочих газов в России, образующиеся в результате пусконаладочных работ, осуществляемых для каждого газопровода.

Таблица 5.35 Выбросы в атмосферу при проведении пуско-наладочных работ (тонн)

Пуско-наладочные работы	CO ₂	NO _x	CO	PM	SO ₂	NMVOС
Прибрежный и береговой участок (на трубопровод)	41	2,2	0,5	0,2	0	0,2
Сооружения на участке берегового примыкания (все 4 газопровода)	30	0,4	0,4	0	0	0,1
Морской газопровод «Южный поток» (сооружения на участках берегового примыкания России до участков берегового примыкания в Болгарии, на газопровод)	5364	71	71	4	0	10

Дополнительная информация о выбросах в атмосферу представлена в **главе 9 «Качество воздуха»**.

5.5 Ввод в промышленную эксплуатацию

Проект должен быть введен в эксплуатацию посредством подачи газа из расширения единой системы газоснабжения только после того, как все системы контроля и мониторинга будут приняты в промышленную эксплуатацию на объектах на входе Проекта в России (КС «Русская», Газпром) и на выходе Проекта в Болгарии (приемный терминал SSB).

Каждый газопровод должен вводиться в промышленную эксплуатацию отдельно в соответствии с планом, указанным на рисунке 5.7.

Первая закачка газообразного углеводорода может быть выполнена после ввода скребка или непосредственно без использования скребка. Цель закачки газа - удаление азота и какого-либо не предназначенного для продажи газа (если, например, не допускается содержание моноэтиленгликоля в отгружаемом газе). Наличие моноэтиленгликоля зависит от использования моноэтиленгликоля для сушки газопроводов, как описано в разделе 5.4. Объем азотного газа в пределах одного газопровода составляет 400000 м³ (принимается при 1,5 бар) и около 600000 м³ - 800000 м³ при выпуске в атмосферу посредством продувочной свечи на сооружениях морского примыкания в Болгарии.

После завершения пуско-наладочных работ каждый газопровод должен содержать азот и признаки воды (рассчитано при 1 м³) и моноэтиленгликоль (рассчитанный при 106 м³), который используется для осушения газопровода. Вода и моноэтиленгликоль в малом

количестве не удаляются, а остаются в виде тонкого слоя жидкости на стенках газопровода. Эта тонкая жидкая пленка моноэтиленгликоля/воды должна постепенно захватываться перекачиваемым газом в течение первых дней/недель транспортировки газа. Предполагается, что небольшие признаки моноэтиленгликоля должны быть постепенно удалены из газопровода в приемном терминале в Болгарии компанией SSB. Считается, что данные признаки моноэтиленгликоля/воды не оказывают влияние на работу в приемном терминале.

5.5.1 Требования к временному газовому отоплению

В процессе ввода в промышленную эксплуатацию давление на морском участке «Южного потока» необходимо постепенно увеличивать с 1,5 - 2 бар (установленное давление после ввода в промышленную эксплуатацию) до 65 - 100 бар (давление, необходимое для приемного терминала в Болгарии для начала экспорта газа ниже системы газопровода «Южный поток»).

Тем не менее, предполагается, что первоначальный газ, поставленный из КС «Русская» для ввода в промышленную эксплуатацию, не должен поставляться при 2 барах и температуре от -5 и +50 °С, но при давлении, начиная от 100 бар (для трубопровода № 1, декабрь 2015 г.) и 283,3 бар для последующих газопроводов (газопровод № 2, декабрь 2016 г.; газопровод № 3, июнь 2017 г., и газопровод № 4, декабрь 2017 г.).

Тем не менее, давление газа необходимо уменьшить на сооружениях участка берегового примыкания перед закачкой газа. Однако, понижение давление до 1,5 - 2 бар приведет к значительному охлаждению газа в газопроводе, в диапазоне 40 - 90 °С, из-за уменьшения температуры вследствие эффекта Джоуля - Томсона, по мере его транспортировки по Черному морю. Таким образом, чтобы не допустить попадание температуры газа в сооружениях на участке берегового примыкания Болгарии ниже необходимой рабочей температуры, равной -5 °С, необходим временный нагревательный прибор для ввода в промышленную эксплуатацию для того, чтобы нагреть газ на сооружениях участка берегового примыкания в России перед его закачкой в газопровод. Нагрев газа требуется только в результате возникновения низких давлений, необходимых для ввода в промышленную эксплуатацию и первоначального запуска.

Для того, чтобы получить минимальную температуру газа на входе, равную 0 °С при давлении в 100 бар в сооружениях участка берегового примыкания, необходимо использовать нагревательный прибор с огневым нагревом 4 МВт для того, чтобы достичь данного уровня подачи под давлением. В случае со вторым газопроводом (предполагается, что компрессоры на КС «Русская» уже работают для эксплуатации газопровода № 1) необходимо использовать нагреватель таким же образом для температуры на выходе из компрессора свыше 35 °С. Хотя для запуска газопроводов № 2, № 3 и № 4 температура газа с КС «Русская» должна быть более 35 °С, а дифференциальное давление должно быть больше (>280 бар), чем для газопровода № 1 (около 98 бар), что является достаточным для того, чтобы оказать влияние на температуру на входе в газопровод ниже 0 °С при открытии клапана (вследствие эффекта Джоуля - Томсона). Поэтому, для того, чтобы не допустить падения температуры ниже 0 °С, необходимо использовать нагревательный прибор.

Нагревательный прибор с огневым нагревом 4 МВт должен быть переносным и должен использоваться на сооружениях на участке берегового примыкания, при необходимости, для ввода в промышленную эксплуатацию каждого газопровода. Нагревательный прибор имеет следующие размеры: 12 м x 13 м. Предполагается, что его необходимо подключить к байпасному трубопроводу регулирующего клапана с двойным блоком и стопорным клапанам дренажной системы к съемным прижимным планкам. Нагревательный прибор должен работать от газа и предположительно потреблять 400 кг/час. Выбросы в атмосферу с нагревательного прибора должны быть 10 м высотой с диаметром вытяжной трубы, равным 0,5 м. Необходимо, чтобы нагревательный прибор работал в течение приблизительно шести дней (в последующие 4 дня компрессоры должны обеспечивать давление газопровода и нормальные рабочие условия, как описано в разделе 5.6.1).

Итоговые характеристики нагревательного прибора указаны в таблице 5.36, а расчетные значения выбросов на газопровод представлены в таблице 5.37.

Таблица 5.36 Временные требования к газовому обогреву на один трубопровод

Параметр	Значение
Мощность	4 МВт
Топливо	Газ
Потребление топлива	400 кг/час
Теплопроизводительность газа	50000 килоджоулей на килограмм (КДж/кг)
Высота выпускной трубы	10 м
Диаметр выпускной трубы	0,5 м
Максимальный уровень шума	90 Дб
Продолжительность работы	144 часа

Таблица 5.37 Выбросы в атмосферу от временных газовых подогревателей на один трубопровод (тонн)

	CO ₂	NO _x	CO	NM VOC
Тонны	158	0,13	0,04	0,009

5.5.2 Закачивание газа в газопровод с применением устройства для очистки и инспекции газопроводов

В результате закачки газа за устройством, запущенным из сооружений участка берегового примыкания России, азот поступает в направлении сооружений участка берегового примыкания. Наполнение газопровода газом считается выполненным, как только

устройство будет возвращено из приемного узла в сооружениях на участке берегового примыкания.

На ранних этапах промышленного ввода в эксплуатацию временный клапан в сооружениях участка берегового примыкания Болгарии открывается таким образом, чтобы выпустить азот из газопровода в узле приема устройства для очистки и инспекции газопроводов и в атмосферу через продувочную свечу по мере ее продвижения по газопроводу с помощью устройства, перемещаемого газом.

Необходимая продолжительность, которая требуется для отведения азота, зависит, в основном, от скорости закачки газа. Принимая скорость закачки газа равную 1,9 килограмм в секунду (кг/с), в результате средней скорости внутренней очистки газопровода скребками, равной 3 м/с, понадобится около пяти дней для внутренней очистки газопровода скребками, т.е. для того, чтобы выпустить азот в атмосферу через продувочную свечу в сооружениях участка берегового примыкания в Болгарии. Это приведет к тому, что скорость выброса в атмосферу (при нормальных условиях) будет составлять от 0,12 до 0,16 миллионов метров кубических в сутки (млн. м³/день) с продувочной свечи.

5.5.3 Закачивание газа в газопровод без применения устройства для очистки и инспекции газопроводов

В качестве альтернативы газ может быть закачан непосредственно в газопровод, если соблюдаются требования температуры конденсации воды и содержания кислорода. Газ вытеснит азот, но при этом смесь газов образуется на стыке между газом и азотом, в результате чего возникнет т.н. зона смешивания. Считается, что длина зоны смешивания составляет около трех километров.

Принимая скорость закачки газа равную 14 кг/с, в результате средней скорости газа, равной 22 м/с, понадобится около двух суток для того, чтобы выпустить азот через продувочную свечу. Это приведет к тому, что скорость выброса в атмосферу (при нормальных условиях) будет составлять от 0,3 до 0,4 млн. м³/сутки с продувочной свечи, расположенной на сооружениях участка берегового примыкания в Болгарии.

5.5.4 Герметизация трубопроводов

Если нереализованный газ выходит из газопровода, и качество газа отвечает экспортным требованиям, аварийный клапан в конце сооружений участка берегового примыкания Болгарии должен быть закрыт, и может быть начато нагнетание газопровода. В результате нагнетания газопровод наполнится до выравнивающего давления 65 бар (в летнее время) или 87 бар (в зимний период), таким образом, позволяя морскому участку газопровода «Южный поток» начать поставлять газ в приемный терминал. Предполагается, что наполнение каждого газопровода газом займет около десяти суток, а завершение ввода в промышленную эксплуатацию займет около двух недель.

Во время нагнетания газопровода должны соблюдаться меры по контролю качества на сооружениях участка берегового примыкания. Все оборудование, которое используется для выявления и герметизации каких-либо утечек, должно пройти проверку. Для того,

чтобы выявить какую-либо утечку во время запуска, необходимо производить постоянное измерение газопроводов, в которых внутренне давление газопроводов превышает внешнее давление. Как только анализатор состава газа подтвердит то, что газ в сооружениях на участке берегового примыкания отвечает техническим условиям экспортного газа, морской участок газопровода «Южный поток» готов начать нормальную эксплуатацию и транспортировку газа.

Общее заполнение и нагнетание газопровода должно быть описано в подробном рабочем плане перед началом данной операции. Данные процедуры должны разрабатываться на этапе рабочего проектирования и должны включать в себя всю необходимую деятельность для выполнения ввода в промышленную эксплуатацию и достижения статуса запуска.

5.6 Этап эксплуатации

5.6.1 Основные принципы эксплуатации морского газопровода «Южный поток»

Максимальное рабочее давление газопроводов должно быть около 284 бар на входе в сооружения участка берегового примыкания. Однако когда газ достигнет участка в Болгарии, рабочее давление газопровода должно понизиться до 65-87 бар, а температура газа должна составлять около -5 °С. Максимальная суточная емкость каждого газопровода при нормальных условиях должна составлять 47,9 млн. м³/день, и максимум 63 млрд м³ газа должно транспортироваться по всем четырем газопроводам каждый год. Газопроводы должны работать 7 дней в неделю, 24 часа в сутки.

Основные принципы эксплуатации морского участка газопровода «Южный поток» основаны на принципе обеспечения постоянного запаса газа (т.е. в газопроводе должен быть всегда газ) в системе газопроводов. Как предполагается, при нормальной эксплуатации запас газа в каждом морском участке газопровода «Южный поток» варьируется от 104 до 111 миллионов стандартных кубометров с пропускной способностью газопровода, равной 47,9 миллионов стандартных кубометров в сутки.

Принцип постоянного запаса газа в газопроводе основывается на правильной и синхронизированной эксплуатации российской газотранспортной системы в России и приемного терминала в Болгарии. КС «Русская» и приемный терминал в Болгарии должны определить поток, давление и температуру газа в морском участке газопровода «Южный поток» во время обычной эксплуатации. Четыре независимых газопровода должны эффективно эксплуатироваться в качестве единого газопровода, и не должно быть особой системы контроля для каждого газопровода на КС «Русская» или в приемном терминале Болгарии.

Морской участок газопровода «Южный поток» должен эксплуатироваться в пределах лимитов запасов газа для создания безопасной и надежной системы. Постоянный запас газа гарантирует соблюдение ежесуточных транспортных объемов согласно контракту (в качестве планируемых объемов поставок), если обеспечивается точное измерение потока и надежный механизм газораспределения. Постоянный запас газа также гарантирует, что

необходимые изменения скорости поставки газа в ответ на уменьшение или увеличение потребностей газа могут быть выполнены в самые сжатые сроки. Этого можно добиться увеличением или уменьшением давления в газопроводах. Запас газа каждого морского участка газопровода «Южный поток» для различных скоростей потока представлен в таблице 5.38. Если, к примеру, скорость потока была уменьшена на 60 % максимальной скорости потока, понадобится, приблизительно от трех до пяти суток для увеличения скорости потока вновь на 100 %.

Таблица 5.38 Запас газа морского газопровода «Южный поток»

% максимальной скорости потока	Скорость потока (млн м ³ /сут)	Запас газа на газопровод (млн м ³ /сут)	
		Средний зимний период	Средний летний период
20	9,6	42,6	42,5
40	19,2	57,1	57,1
60	28,7	73,7	73,7
80	38,3	89,5	89,5
100	47,9	106,5	103,7

Все четыре морских участка газопровода должны работать с одинаковой дневной скоростью, таким образом, выпускное давление каждого газопровода будет одинаковым. Тем не менее, если необходимо (например, вследствие падения спроса на газ), существует возможность уменьшения количества эксплуатируемых газопроводов, в качестве альтернативы, для уменьшения потока газа по всем четырем газопроводам.

Основные технологические клапаны на сооружениях участка берегового примыкания газопровода должны быть открыты при нормальной эксплуатации, и сооружения участка берегового примыкания должны эффективно транспортировать газ по всему газопроводу. Сооружения должны включать в себя изготовленные по индивидуальным требованиям контейнеры с метрологическим оборудованием для контроля, которые эффективно используются в качестве местного диспетчерского пункта. При нормальной эксплуатации не обслуживающий персонал на сооружениях участка берегового примыкания не требуется, однако некоторые работники должны присутствовать во время внутренней очистки трубопроводов скребками, запуска (закрытия) и технического обслуживания газопроводов.

5.6.1.1 Контроль параметров морского газопровода «Южный поток»

Давление, температура, расход, состав газа (включая температуру конденсации воды и углерода) должны контролироваться оборудованием на сооружениях участка берегового примыкания и удаленно в УДП (CCR) и РПУ (BUCR), обеспечивающим непрерывный контроль в режиме реального времени технологических условий с помощью системы диспетчерского контроля и сбора данных (SCADA). Вышеприведенные параметры

контролируются системой SCADA для оценки запаса газа в каждом из четырех газопроводов (или всех газопроводов, которые эксплуатируются в данный момент) в режиме реального времени посредством системы контроля функционирования газопроводов (симулятор в режиме онлайн). На сооружениях участка берегового примыкания или в целом в пределах морского участка газопровода «Южный поток» отсутствует система управления потоком газа, регулирования давления и пр. Контроль расхода газа осуществляется выше КС «Русская» и ниже приемного терминала в Болгарии.

Тем не менее, поскольку морской участок газопровода «Южный поток» (включая сооружения на участке берегового примыкания) эксплуатируется различными организациями от КС «Русская» (ООО «Газпром инвест») и приемного терминала Болгарии (SSB), сооружения на участке берегового примыкания должны предусматривать возможность отключения технологического процесса, осуществления продувки и выпуска. Это необходимо для того, чтобы компания South Stream Transport имела независимые средства для того, чтобы можно было отключить подачу газ в газопровод/из газопровода или для выпуска газа, при необходимости (например, в такой экстренной ситуации, как утечка в газопроводе). Система выпуска также обеспечивает возможность спуска давления в газопроводах для проведения технического обслуживания, при необходимости.

Чтобы убедиться в том, что требования в отношении запаса газа не изменяются вследствие низких и высоких объемов (например, 104 и 111 млн м³ при максимальной пропускной способности), предупредительные приборы, подающие сигнал, когда уровень газа падает ниже или поднимается выше заранее установленного уровня, должны быть установлены на сооружениях участка берегового примыкания. В случае каких-либо неправильно установленных значений (или изменений) данная информация должна передаваться в CCR, на КС «Русская» и приемный терминал Болгарии, где операторы смогут провести корректирующие действия (т.е. увеличение или уменьшение запаса газа), что в свою очередь может привести к принятию решения о прекращении подачи газа в газопровод. Также должны быть установлены устройства сигнализации для выявления изменений давления и температуры газа.

Кроме предупредительных систем должны быть установлены системы аварийного отключения на сооружениях участка берегового примыкания. Системы аварийного отключения предназначены для автоматического отключения морского участка газопровода «Южный поток» при выявлении системой SCADA минимальных или максимальных стандартных значений (давления, температуры или расхода газа). Автоматическое (аварийное) отключение должно обеспечить защиту морского участка газопровода «Южный поток» от повреждений.

Специальные предохранительные устройства должны быть установлены на сооружениях участка берегового примыкания для обеспечения нормальных рабочих условий, как показано в таблице 5.39. Предупредительные устройства первоначально уведомляют оператора о неисправности для того, чтобы он смог предпринять необходимые действия для ее устранения; тем не менее, предупредительное устройство не способно инициировать отключение газопровода. Если неисправность нельзя устранить, при этом

достигнуто расчетное значение для аварийного отключения, произойдет автоматическое отключение газопроводов с помощью системы SCADA.

Таблица 5.39 Защитные системы сигнализации и аварийного отключения в рамках Проекта

Аварийное состояние газопровода	Причина аварийного состояния газопровода	Защита системы
Высокое давление	Высокое рабочее давление	Система сигнализации и аварийного отключения - сработает аварийный сигнал, когда давление в газопроводе достигнет рабочего давления 290 бар, и сработает противоаварийная защита, если давление достигнет расчетного давления 300 бар.
Низкое давление	Низкое рабочее давление Утечка и (или) разрыв	Система сигнализации и аварийного отключения - сработает аварийный сигнал, когда давление газопровода понизится до 10 бар выше минимума рабочего давления 65 бар (т.е. 75 бар), и сработает противоаварийная защита, если рабочее давление упадет до минимального давления системы газопровода (т.е. 65 бар).
Высокая температура	Высокие температуры окружающей среды Высокие рабочие температуры	Система сигнализации и аварийного отключения - сработает аварийный сигнал, когда температура газа достигнет 5 °С ниже максимальной расчетной температуры в 55 °С (т.е. 50 °С) и система сработает, если газ достигнет максимальной расчетной температуры.

Продолжение...

Аварийное состояние газопровода	Причина аварийного состояния газопровода	Защита системы
Низкая температура	Низкие окружающие температуры Низкие рабочие температуры Потеря высокого давления (эффект Джоуля - Томсона)	<p>Система сигнализации и аварийного отключения - сработает аварийный сигнал, когда минимальная расчетная температура сооружений участка берегового примыкания достигнет $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, за исключением газопроводов, находящихся в пределах сооружений участков берегового примыкания и системы вентиляции, которая имеет минимальную расчетную температуру от $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-150\text{ }^{\circ}\text{C}$, соответственно. Прозвучит аварийный сигнал, если температура упадет до $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше минимальной расчетной температуры ($-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ для сооружений на участке берегового примыкания и $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ для газопроводов). Система сработает, если температура в сооружениях на участке берегового примыкания и температура газопроводов упадет до минимальной расчетной температуры $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (сооружения на участке берегового примыкания) и $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (газопроводы)</p> <p>Минимальная расчетная температура газопроводов ниже сооружений на участке берегового примыкания равна $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сигнал сработает, если температура падает до $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, и система отключается, если температура упадет до $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.</p>
Высокий расход	Аномальные условия эксплуатации Утечка в нисходящем трубопроводе/разрыв	<p>Должны быть установлены сигнализаторы максимального расхода (два вида) в сооружениях на участке берегового примыкания:</p> <p>Основной сигнализатор максимального расхода – максимальная суточная пропускная способность каждого отдельного газопровода равна $47,9\text{ ст. м}^3/\text{сут}$. Аварийный сигнал сработает, если расход газа на 5% выше максимальной пропускной способности ($50\text{ ст. м}^3/\text{сут}$).</p> <p>Контур управления клапана регулирования расхода – клапана регулирования расхода устанавливается для обеспечения рабочего процесса внутренней очистки трубопроводов скребками. Процесс внутренней очистки трубопроводов скребками требует сокращенного расхода газа: около $28,7\text{ ст. м}^3/\text{сут}$. В результате слишком высокого расхода газа скребки перемещаются в газопроводах слишком быстро, таким образом, срабатывает сигнализатор максимального расхода. Уставка аварийного сигнала должна быть на 10% выше необходимого расхода скребков ($32\text{ ст. м}^3/\text{сут}$).</p>

Продолжение...

Аварийное состояние газопровода	Причина аварийного состояния газопровода	Защита системы
Низкий расход	Уменьшение/отсутствие расхода на КС «Русская» Случайное закрытие клапана Гидраты Разрыв газопровода Закупоривание газопровода (гидрат, скребок, затопление из-за утечки).	В сооружениях на участках берегового примыкания существует два вида сигнализаторов минимального расхода: Основной указатель расхода – аварийный сигнал сработает, если расход жидкости упадет до 10 % суточного расхода (около 5 ст. м ³ /сут.). Контур управления клапана регулирования расхода – низкий расход газа указывает на аномальные условия эксплуатации, например, выход из строя датчика клапана регулирования расхода или забитый скребок. Уставка аварийного сигнала должна быть установлена на 10 % ниже необходимого расхода скребков (26 ст. м ³ /сут.).

Конец таблицы.

Обнаружение утечек

Морской участок газопровода «Южный поток» должен контролироваться системой выявления утечек, которая работает на основе мониторинга расхода, давления и температуры, тем самым автоматически определяя потери газа. Данные параметры измеряются в длительном реальном времени с помощью системы SCADA. Система определит потенциальную утечку путем обнаружения изменений в вышеуказанных параметрах и автоматически предупредит операторов УДП и РПУ. Тем не менее, это не обязательно приведет к автоматическому отключению.

Существует возможность определения утечки, которые составляют приблизительно 1-2 % от расхода газа. Очень небольшие утечки на шельфе могут не отображаться системой, если они меньше точных значений измерений и расчетов. Данные расчеты должны постоянно дорабатываться во время эксплуатации, чтобы точность увеличивалась со временем и рабочим опытом.

Информация об аварийном отключении в результате обнаруженной утечки представлена в разделе 5.6.2. Местоположение утечки может быть рассчитано с точностью до 100 м, используя измеренный расход, давление и температурные данные, записанные на сооружениях участка берегового примыкания.

5.6.2 Процесс остановки и перезапуска трубопроводов

5.6.2.1 Остановка трубопровода

Во время эксплуатации морского газопровода «Южный поток» может потребоваться периодически отключать трубопровод. Существуют различные варианты отключения трубопровода, а именно:

- остановка технологического процесса (PSD), что соответствует отключению расхода (закрытие внешнего клапана аварийного останова); а также
- аварийное отключение (ESD), которое применяется для сценария выявления системой обнаружения пожарной и газовой опасности (закрытие внешних и внутренних клапанов аварийного останова).

Принципы отключения основаны на следующих технологиях:

- постоянный запас газа должен поддерживаться как можно дольше, чтобы можно было обеспечивать соответствие контрактным требованиям и возможность быстрого перезапуска системы транспортировки газа;
- отключение трубопровода должно осуществляться таким образом, чтобы минимизировать необходимость вмешательства человека при перезапуске;
- следует предпринимать максимальные усилия для того, чтобы свести к минимуму необходимость отключения для технического обслуживания или доработки; а также
- газ должен быть выпущаться только в случае крайней необходимости.

Элементы системы обеспечения безопасности технологического процесса используются для отключения морского участка газопровода «Южный поток» и, возможно, для отключения участков берегового примыкания, если для этого существует абсолютная необходимость. Все или некоторые клапаны аварийного отключения/регулирования расхода, которые обычно не используются и находятся в открытом положении (или обеспечены байпасом для регулирующего клапана) будут закрыты при отключении трубопровода.

Остановка технологического процесса

На протяжении срока службы морского газопровода «Южный поток» может потребоваться закрыть трубопровод для проведения запланированных ремонтов или контроля. Данная операция планируется заранее и должна осуществляться при контролируемых условиях. Остановка технологического процесса должна осуществляться при проведении работ на КС «Русская» и на приемном терминале Болгарии. Обычное закрытие и постепенное снижение расхода газа выполняется посредством уменьшения расхода до необходимого уровня или до его полного закрытия морском газопроводе «Южный поток» на КС «Русская» и на приемном терминале в Болгарии.

Аварийное отключение

Сооружения на участке берегового примыкания должны предусматривать систему местного аварийного отключения и систему безопасности. В случае аварии (незапланированного события), например, как описано в таблице 5.39, система аварийного отключения должна сработать на отключение трубопроводов. Подача газа в газопроводах будет автоматически перекрыта на сооружениях берегового примыкания закрытием входных и выходных клапанов аварийного закрытия сооружений берегового примыкания, тем самым создавая постоянный запас газа в пределах морского газопровода.

Во время аварийного отключения газопровода входной клапан аварийного отключения, подсоединенный к входному 32-дюймовому газопроводу от расширения единой системы газоснабжения (в пределах сооружений участка берегового примыкания), а также разгрузочный клапан аварийного отключения, установленный в исходящих 32-дюймовых газопроводах, должны быть закрыты. Сооружения на участке берегового примыкания остаются под давлением во время срабатывания системы обнаружения пожара и газа для того, чтобы не допустить в дальнейшем потенциальную подачу газа на место пожара посредством удаления газа.

Основополагающий принцип – остановка подачи газа до пожара (в случае его возникновения) и в тоже время создание постоянного запаса газа в пределах газопровода. Входные клапаны аварийного отключения во входящих газопроводах от расширения единой системы газоснабжения, а также разгрузочные клапаны аварийного отключения в исходящих газопроводах с сооружений участка берегового примыкания должны быть закрыты.

Информация об аварийных ремонтах газопровода представлена в разделе 5.6.5.

5.6.2.2 Процедура перезапуска

Процедура перезапуска после остановки технологического процесса или аварийного отключения газопровода должна зависеть от уровней давления в пределах замкнутых систем. Уравнивание давления в системе планируется достичь за счет использования обводных систем, установленных в пределах сооружений участка берегового примыкания. Обводные системы состоят из литого путевого подогревателя (электрического проточного циркуляционного подогревателя, который предназначен для быстрого и безопасного нагрева жидкостей и газов) для уравнивания падения температуры газа, вызванного засорением, и клапана регулирования температуры (TCV), регулирующего расход в обводной магистрали.

Перезапуск может быть произведен при соблюдении следующих условий:

- выявлена причина аварийного отключения газопровода;
- завершены действия по восстановлению (включая внеплановые ремонты и приемочные испытания); а также
- все условия безопасности соблюдены.

После аварийного отключения трубопровода давление в морских газопроводах значительно ниже, чем давление на российских участках берегового примыкания и (или) до КС «Русская», и значительно выше, чем давление на участках берегового примыкания Болгарии и (или) ниже приемного терминала Болгарии.

Перед восстановлением транспортировки газа до КС «Русская» в России и после приемного терминала в Болгарии клапаны аварийного отключения на участках берегового примыкания России и Болгарии необходимо повторно открыть. Клапаны для уравнивания давления (обводная система) устанавливаются для каждого из аварийных клапанов (три на газопровод) для быстрого перезапуска. Считается, что для завершения перезапуска потребуется три дня для уравнивания давления и повторного открытия клапана аварийного закрытия на сооружениях берегового примыкания в России и Болгарии.

Общие меры, которые необходимо предпринять для перезапуска морского газопровода «Южный поток» после каждого типа отключения, описаны в рисунке 5.38. Процедура перезапуска морского газопровода «Южный поток» завершена, если давление по трубопроводу уравновешено и повторно открыты клапаны аварийного отключения на сооружениях участка берегового примыкания (как в России, так и в Болгарии).

Штатное увеличение скорости расхода газа достигается постепенным увеличением расхода до достижения желаемой скорости поставки газа. Такое действие инициируется и (или) производится на КС «Русская» и на приемном терминале в Болгарии одновременно для того, чтобы поддерживать постоянный запас газа в морских газопроводах. Такое ускорение обусловлено суточными контрактными требованиями для поставки газа.

5.6.3 Ремонт и обслуживание

5.6.3.1 Внешний осмотр трубопроводов

Газопроводы сооружений на участке берегового примыкания

Текущий контроль прибрежной системы катодной защиты должен проводиться вручную посредством проведения мониторинга на контрольно-измерительных пунктах, распределенных вдоль трассы каждого газопровода с интервалом приблизительно 500-600 м. Контрольно-измерительные пункты должны располагаться на центральной магистрали каждого заглубленного газопровода. В этих контрольно-измерительных пунктах квалифицированный техник с помощью высоко-импедансного измерителя и полуэлемента сульфата меди проводит измерения потенциала катодной защиты. Также проводятся диапазонные измерения тока на каждом газопроводе для измерения прохождения тока и направления для уравнивания системы. Данные по напряжению и току могут быть собраны вручную в пунктах трансформаторно-выпрямительных устройств, которые также могут быть подключены к удаленному терминалу (RTU) и системе SCADA.

Рисунок 5.38 Процедура перезапуска трубопровода

Порядок повторного запуска трубопровода с ОТП	Порядок повторного запуска трубопровода после аварийного отключения (ESD)
<ul style="list-style-type: none"> • Закройте клапан-регулятор расхода (FCV), в том числе, стопорный клапан, установленный параллельно с клапаном-регулятором расхода; • Включите подогреватель в обходной системе клапана аварийного отключения (ESD) на впуске и дождитесь, пока температура клапана поднимется до 55 °С; • Откройте клапан аварийного отключения (ESD) в обходной системе клапана аварийного отключения (ESD) на впуске; • Заполните трубопроводную секцию между клапаном аварийного отключения (ESD) на впуске и клапаном-регулятором расхода (FCV) технологическим газом через клапан-регулятор температуры (TCV) в обходной системе; • После того как давление стабилизируется, откройте клапан аварийного отключения на впуске (ESD), отключите подогреватель и закройте обходную систему; • Постепенно открывайте клапан-регулятор расхода (FCV) до тех пор, пока он не будет открыт полностью и пока перепад давления не станет минимальным; и • Откройте стопорный клапан, установленный параллельно клапану-регулятору расхода (FCV), после чего закройте клапан-регулятор расхода (FCV). 	<p>Повторное открытие клапана аварийного отключения (ESD) на выпуске</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте балансовое давление в трубопроводе; • Убедитесь в том, что клапан-регулятор расхода (FCV), в том числе, стопорный клапан, установленный параллельно клапану-регулятору расхода, закрыты; • Откройте клапан продувки (BDV), установленный после клапана-регулятора расхода (FCV) и дождитесь, пока давление не снизится до балансового; • После того как давление стабилизируется, закройте клапан продувки (BDV); • Откройте клапан аварийного отключения (ESD) на выпуске; • Постепенно открывайте клапан-регулятор расхода (FCV), пока давление не выровняется; и • Откройте стопорный клапан, установленный параллельно клапану-регулятору расхода (FCV), после чего закройте клапан-регулятор расхода (FCV). <p>Повторное открытие клапана аварийного отключения (ESD) на впуске</p> <ul style="list-style-type: none"> • В идеале клапану аварийного отключения (ESD) не требуется какая-либо стабилизация. В данной ситуации клапан аварийного отключения (ESD) на впуске можно открыть сразу же после того, как будет открыт клапан аварийного отключения (ESD) на выпуске; благодаря этому в клапане-регуляторе давления (FCV) будет сохраняться разность давлений; и • В реальной ситуации устанавливаемый на впуске клапан аварийного отключения (ESD) диаметром 24" будет закрываться быстрее, чем клапан аварийного отключения (ESD), устанавливаемый на выпуске, диаметром 32"; следовательно, давление перед клапаном аварийного отключения (ESD) на впуске будет немного выше, чем давление после клапана аварийного отключения (ESD) на впуске. В основе подобной ситуации лежит описанная выше последовательность перезапуска с ОТП.

Прибрежные и морские участки газопровода

Внешнее состояние газопровода, включая состояние системы катодной защиты, должно контролироваться на регулярной основе, как описано в таблице 5.40, с использованием ТНПА или автономного подводного аппарата (AUV) и технологий контроля, включая сканирования с помощью сонара для визуального контроля (с помощью видеокамер).

В соответствии с требованиями концессионного договора компании DNV для того, чтобы исключить необходимость гидравлических испытаний морского газопровода «Южный поток» на глубине более 30 м, необходимо провести подводную проверку с помощью ТНПА на отсутствие утечки газопроводов в кратчайшие сроки после ввода в эксплуатацию газопровода и достижения достаточной интенсивности расхода газа.

Критически важные участки трассы газопровода должны контролироваться с более частыми интервалами, первоначально на ежегодной основе и затем более или менее часто, в зависимости от фактических результатов (например, увеличения свободного пролета). Критически важные участки газопровода могут включать в себя:

- крутые склоны;

- разлом континентального шельфа;
- заглубленные или изрытые участки газопроводов; а также
- любые зоны, где имеются свободные пролеты или другие отклонения от нормы морского дна (в зависимости от более ранних проверок).

Таблица 5.40 Предлагаемые приемочные осмотры внешней части трубопроводов прибрежного участка и морского участка

Контроль наружной поверхности труб	Метод осмотра	Предполагаемая частота осмотра	Длительность исследования на газопровод
Обзор критически важных участков газопровода	ТНПА	Ежегодно	Около пяти суток (в случае эксплуатационного простоя и приостановки работ из-за неблагоприятных погодных условий и т.д.)
Обзор всей трассы газопровода	ТНПА	Перед запуском или в течение одного года после начала эксплуатации	Около 30 суток (в случае эксплуатационного простоя и приостановки работ из-за неблагоприятных погодных условий и т.д.)
	АПА	Затем каждые пять лет	Около 11 суток (в случае эксплуатационного простоя и приостановки работ из-за неблагоприятных погодных условий и т.д.)
Проверка катодной защиты	ТНПА	Перед запуском или в течение одного года работы, начиная с момента эксплуатации	Около 30 суток (в случае эксплуатационного простоя и приостановки работ из-за неблагоприятных погодных условий и т.д.)
		После пяти лет эксплуатации	
		Затем каждые десять лет	

Предполагается, что для исследований морского участка газопровода потребуются многоцелевые суда, например, судно снабжения «Принц». Подробная информация о данном судне указана в таблице.

5.6.3.2 Внутренний осмотр трубопроводов

После выполнения калибровки трубопровода во время пусконаладочных работ предполагается, что дальнейшие внутренние проверки трубопроводов с помощью скребков не потребуются до истечения пятилетнего срока после первоначального запуска и эксплуатации. Частота испытаний может быть увеличена или уменьшена, в зависимости

от результатов предыдущих проверок, данных осмотра трубопроводов и требований нормативных документов. Предложенная частота внутренних проверок трубопровода указана в таблице 5.41.

Таблица 5.41 Предлагаемые приемочные проверки внутренней части трубопроводов

Контроль внутренней поверхности труб	Метод контроля	Предполагаемая частота контроля
Измерение толщины стенок	Диагностическое и очистное устройство	Перед запуском или в течение 1 года после начала эксплуатации Далее каждые 5 лет
Положение трубопровода	Построение карты скребков XYZ	Перед запуском или в течение 1 года от начала эксплуатации Далее каждые 5 лет
Геометрия трубопровода	Калибровочный скребок	Перед запуском Перед запуском или в течение 1 года от начала эксплуатации
	Калиберный скребок	Перед запуском Далее каждые 5 лет

Предполагается, что внутренняя очистка трубопровода не требуется вследствие состава сухого газа, который должен транспортироваться по трубопроводу. Тем не менее, любая необходимая очистка должна быть проведена с помощью скребков, транспортируемых при помощи газа. Интенсивность расхода газа в трубопроводе необходимо уменьшать приблизительно до 60 % максимального расхода газа во время внутренней очистки трубопроводов скребками. Более того, должна быть разработана система контроля целостности трубопровода (PIMS) для периодического контроля/технического обслуживания во время работы системы и для особого контроля коррозии.

5.6.4 Сооружения на участке берегового примыкания

Техническое обслуживание сооружений на участке берегового примыкания зависит от оборудования/поставщика и поэтому подлежит утверждению после завершения этапа рабочего проектирования и подписания договоров на поставку оборудования. Тем не менее, примеры обычного технического обслуживания и периодичности технического обслуживания приведены в таблице 5.42.

Таблица 5.42 Стандартные интервалы технического обслуживания и проверки оборудования сооружений на участке берегового примыкания

Техническое обслуживание	Ориентировочная периодичность проверок
Повторная калибровка системы измерения безопасности	Ежегодно
Калибровка системы замера газа	Ежемесячно
Техническое обслуживание/замена основных гидравлических установок/насосов	Два года (или по мере необходимости)
Испытание систем/оборудования пожаротушения	Ежемесячно
Проверка систем безопасности (CCTV)	Ежемесячно
Проверка нагревательной системы	Ежемесячно

5.6.5 Ремонт аварийного трубопровода

Хотя вероятность выхода из строя правильно спроектированного и установленного на глубине трубопровода ничтожно мала, компания South Stream Transport разрабатывает стратегию ремонта аварийного трубопровода (EPRS) для морского трубопровода «Южный поток», которая будет использоваться в случае повреждения какого-либо из трубопроводов. Методы ремонта были подготовлены компанией South Stream Transport, что привело к плановой разработке стратегии ремонта аварийного трубопровода подрядчиком, осуществляющим укладку трубопровода. Данный подрядчик устанавливает процедуры и осуществляет ремонт аварийного трубопровода (постоянные и временные работы) во время выполнения этапов строительства и предварительных пусконаладочных работ, а также в первые два года этапа эксплуатации (максимум до трех лет в случае ремонта) в пределах гарантийного периода. После окончания гарантийного периода стратегия ремонта аварийного трубопровода контролируется компанией South Stream Transport. Это осуществляется либо посредством использования той же стратегии или другой стратегии, выбранной для внедрения компанией South Stream Transport.

Основная цель стратегии ремонта аварийного трубопровода – составление плана ремонта на месте для восстановления целостности трубопровода и обеспечения в максимально быстрые сроки безопасного возобновления подачи газа. План ремонта разработан для обеспечения ответственного рассмотрения процедур рекомендованного ремонта и перечня соответствующего оборудования и инструментов.

Ремонты

Для различных видов повреждений предусмотрены различные виды ремонта и методы повторного ввода в эксплуатацию. Подготовка трубопровода для ремонта необходима для сведения к минимуму или недопущения какого-либо отрицательного воздействия на целостность трубопровода, таким образом, не допуская проникновения воды внутрь. Если

проникновения воды невозможно избежать или если это уже произошло, потребуются откачка/замена соленой или загрязненной воды на химически очищенную воду для стабилизации условий трубопровода и минимизации коррозии, при условии разработки и выполнения необходимого плана ремонта. Наиболее предпочтительный подход заключается в изолировании зоны неисправности (с помощью заглушек в случае целесообразности внутренней очистки трубопроводов скребками) и обеспечении безопасной рабочей среды для ремонта. Перед повторным введением замененного трубопровода в эксплуатацию трубопровод необходимо очистить, осушить и (или) продуть для того, чтобы убедиться в его чистоте, отсутствии дефектов, а также воды. После проведения ремонта на морском или прибрежном участке трубопровод должен быть подвергнут внутренней очистке скребками и сушке, после чего может быть выполнена подача газа в трубопровод, тем самым возобновляя нормальные условия эксплуатации.

Незапланированные события и потенциальный ущерб, который может произойти, описан более подробно в **главе 19 «Внеплановые события»**.

5.6.6 Землепользование на этапе эксплуатации

Для обеспечения инфраструктуры Проекта, необходимой эксплуатации, технического обслуживания и аварийных выходов во время срока действия Проекта возникает необходимость в землепользовании. Данные, касающиеся землепользования, указаны в таблице 5.43.

Таблица 5.43 Постоянное землепользование на этапе эксплуатации

Участок	Зона постоянного землепользования (га)
Сооружения на участке берегового примыкания	4,85
Полоса земельного отвода трубопровода	23,75
Разработанная полувыемка на косогоре (вокруг сооружений на участке берегового примыкания)	4,83*
Объездная дорога Варваровка (используемая только на этапе строительства Проекта)	2,6
Анодное поле	0,05

* 1,3 га разработанной полувыемки на косогоре расположено в пределах полосы земельного отвода трубопровода. Тем не менее, область полувыемки на косогоре, которая прибавляется к общему постоянному землепользованию, составляет 3,53 Га.

Постоянная полоса отвода должна быть около 95 м шириной (19 м с любой стороны относительно оси самых удаленных трубопроводов) и 2,5 км длиной (0,1 км выше и 2,4 км ниже сооружений на участке берегового примыкания), что приведет к постоянному землепользованию около 23,75 га, из которых 1,3 га также является частью полувыемки

на косогоре, необходимой для строительства сооружений на участке берегового примыкания. Постоянная полоса отвода указана на рисунке 5.39 и на рисунке 5.40.

Постоянная полоса отвода трубопровода должна быть обозначена как наземными, так и воздушными маркерами. Предупредительные знаки, указывающие на наличие трубопроводов, также должны быть установлены в особых местах вдоль трассы трубопровода. Не допускается выращивание деревьев с глубокой корневой системой. Кусты, а также растения с поверхностной корневой системой могут расти естественным путем или могут культивироваться. Дорога, предназначенная исключительно для внедорожных транспортных средств (с полным приводом), должна находиться в пределах полосы отвода для проверки трубопроводов.

5.6.6.1 Прибрежные охранные зоны безопасности

Кроме постоянной полосы отвода должны быть предусмотрены три охранные зоны безопасности для защиты системы водоснабжения и канализации и инфраструктуры относительно оси наиболее удаленных трубопроводов в соответствии с требованиями стандарта «Газпрома» СТО 2-2.1-249 – 2008 для основных газопроводов и в соответствии с нормативными требованиями, установленными для Проекта (см главу 2 «**Политика, нормативная и административная база**»). Предложенные охранные зоны представлены ниже:

- 19 – 260 м от оси наиболее удаленных трубопроводов: класс С и Е: запрещены отдельно стоящие здания (1-2 этажные), дачи, сельскохозяйственные фермы;
- 260 - 345 м от оси наиболее удаленных трубопроводов: класс В: не допускается наличие городов, поселков, домов высотой в три этажа и выше, территорий/населенных пунктов с населением менее 100 человек; а также;
- 345 - 410 м от оси наиболее удаленных трубопроводов: класс А: не допускается наличие аэропортов, железнодорожных станций, а также территорий/населенных пунктов с населением более 100 человек; и

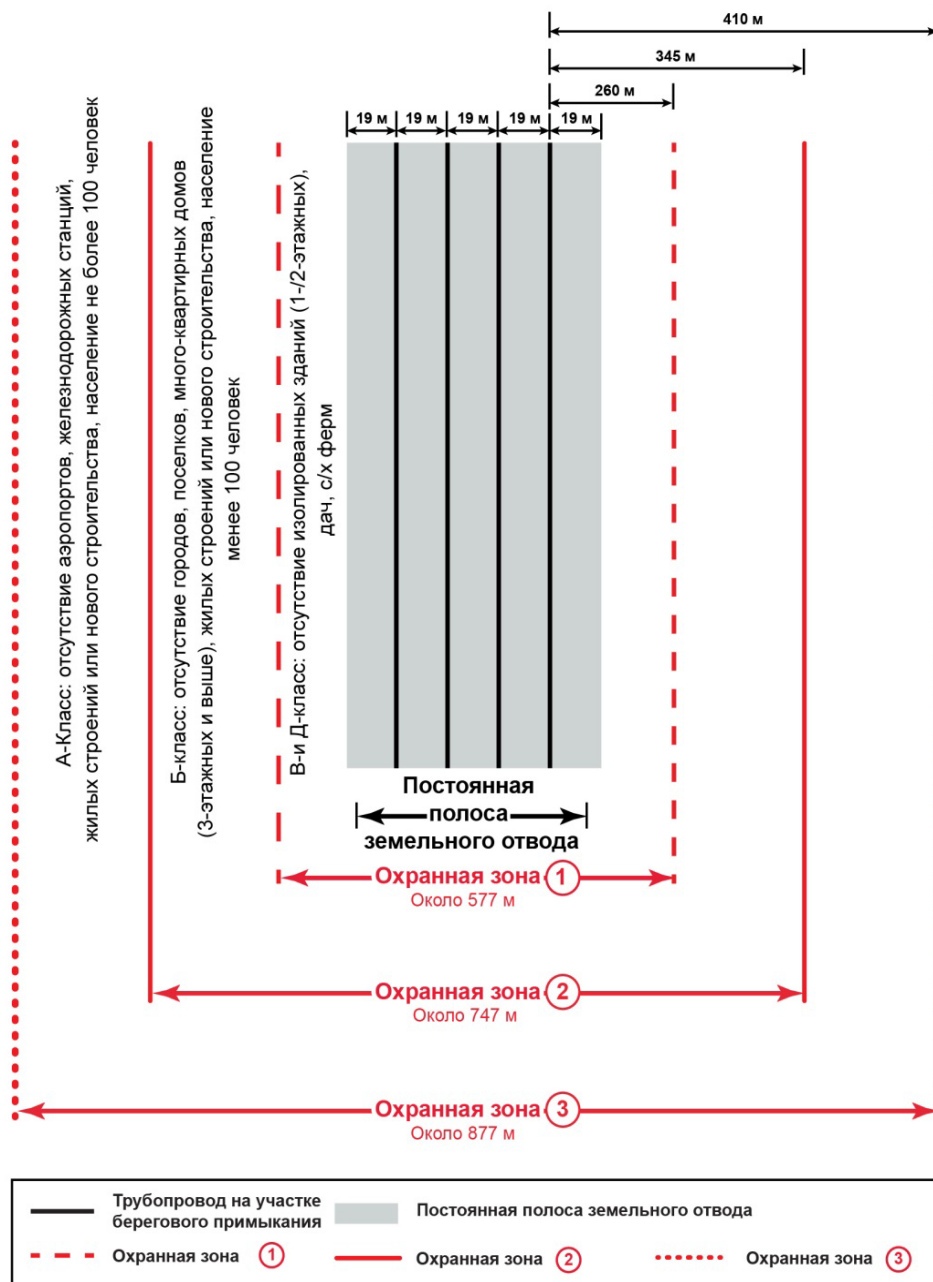
Условия эксплуатации и вопросы безопасности должны контролироваться как часть Комплексной системы управления в области техники безопасности, охраны здоровья и окружающей среды (HSSE-IMS). Дальнейшая информация о комплексной системе управления HSSE-IMS предоставлена в **главе 22 «Управление окружающей и социальной средой»**.

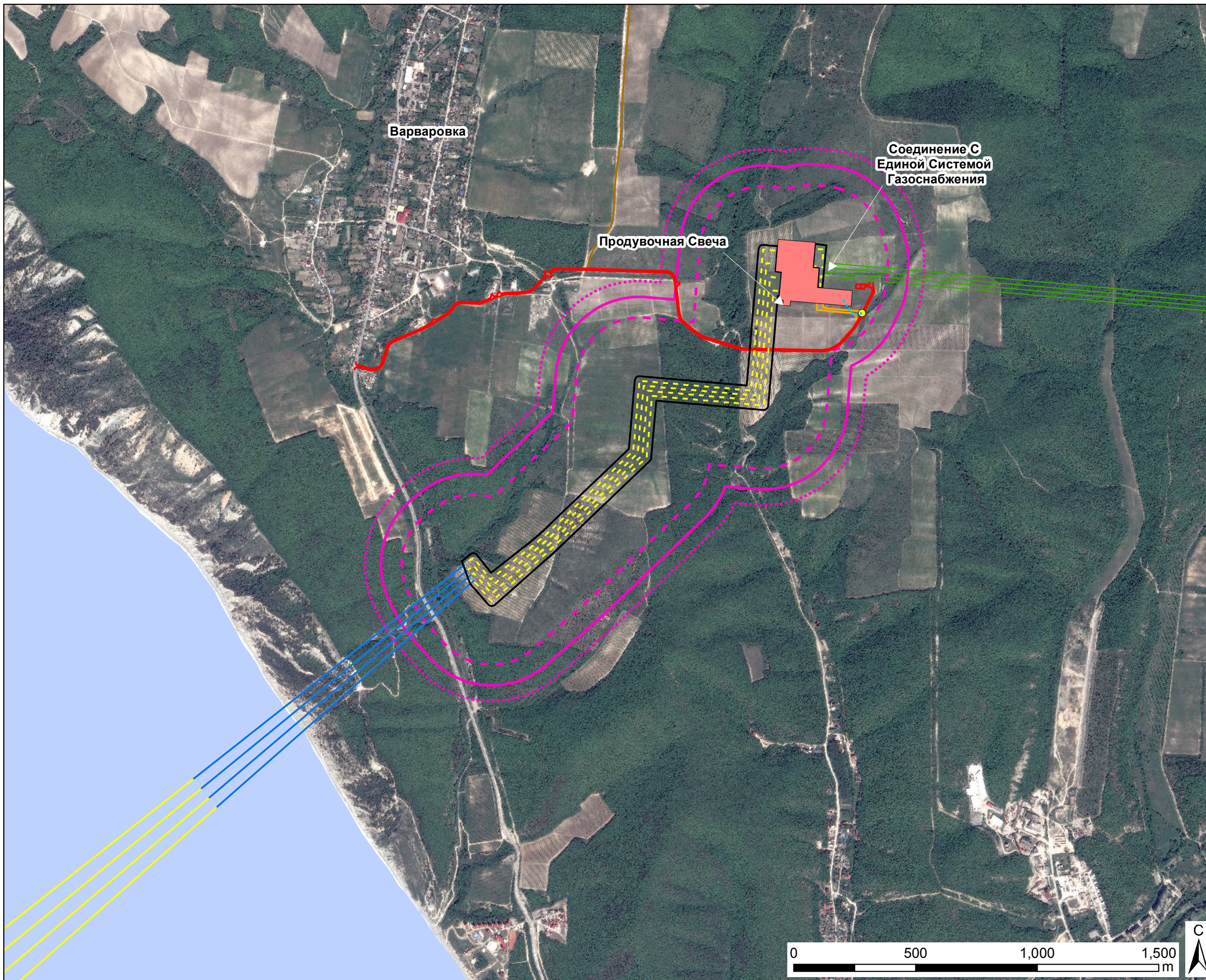
5.6.7 Морские охранные зоны

Для того, чтобы убедиться в том, что подводные трубопроводы не повреждены в результате деятельности третьих лиц (например, при поднятии якоря, рыболовного орудия и пр.) на этапе эксплуатации, охранные зоны устанавливаются вдоль маршрута трубопровода для того, чтобы ограничить деятельность, в результате которой могут быть повреждены трубопроводы. Данные охранные зоны позволяют уменьшить потенциальное воздействие на морское дно в части мер по предотвращению отрицательного воздействия.

Предложенные морские охранные зоны должны быть согласованы с необходимыми органами власти. Предполагается, что охранная зона будет составлять 0,5 км (0,3 ММ) в любую из сторон наиболее отдаленных трубопроводов от приемного котлована микротоннеля до российской/турецкой ИЭЗ (за исключением участка российского континентального склона, где трубопроводы разделены на две группы по два), как указано на рисунке 5.41.

Рисунок 5.39 Зона постоянного ТК и охранные зоны безопасности - этап эксплуатации в российском секторе





Обозначения
Морской газопровод "Южный поток" - российский участок

- Проектируемые Линии Газопровода Участка Берегового Примыкания
- Участок Берегового Примыкания
- Анодное Заземляющее Основание Трубопровода Для Катодной Защиты Трубопроводов
- Проектируемые Микротоннели
- Проектируемые Морские Трубопроводы
- Землеотвод
- Анодное Заземляющее Соединение Основания Трубопровода К Объектам Берегового Примыкания
- Постоянная Подъездная Дорога, Которая Будет Построена SSTTBV
- Объездная Дорога В Варваровку (Используется Для Целей Проекта Только В Период Строительства)

Охранные Зоны

- В-И Д-Класс: Отсутствие Изолированных Зданий (1-2 -Этажных), Дач, С/Х Ферм
- Б-Класс: Отсутствие Городов, Поселков, Много-Квартирных Домов 3-Х Этажных И Выше, Отсутствие Зданий/Жилых Застроек Свыше 100 Человек Населения
- А-Класс: Отсутствие Аэропортов, Железнодорожных Станций, Жилого Строительства С Населением Свыше 100 Человек

Единая Система Газоснабжения (ЕСГС)

- Трубопроводы Единой Системы Газоснабжения
- Постоянная Подъездная Дорога, Которая Будет Построена Газпром Инвест

Коническая равноугольная проекция Паммерта			
Детали Исправлений			
Цель Выпуска Для Информации			
Заказчик South Stream Offshore Pipeline ENERGISING EUROPE			
Название Проекта МОРСКОЙ УЧАСТОК ГАЗОПРОВОДА "ЮЖНЫЙ ПОТОК"			
Название Чертежа ПОСТОЯННАЯ ПОЛОСА ОТВОДА И ОХРАННЫЕ ЗОНЫ- НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОЕКТА			
Чертеж Выполнил АН	Проверено RW	Утверждено MW	Дата 06 Jun 2014
Внутренний № Проекта URS 46369082		Масштаб А3 1:15,000	
<p><small>Этот документ подготовлен в соответствии с объемом работ, оговоренном в Договоре URS с Клиентом и регламентируется условиями этого Договора. URS не несет никакой ответственности за любое использование этого документа, за исключением использования Клиентом, и только для целей, для которых этот документ был подготовлен и предоставлен. Используются только размеры, представленные в письменном виде. Компания © URS Infrastructure & Environment UK Limited</small></p> <p>URS Infrastructure & Environment UK Limited Scott House Alton Park, Basingstoke Hampshire, RG21 7PP Telephone (01256) 310200 Fax (01256) 310201 www.ursglobal.com</p>			
			Рисунк 5.40

Plot Date: 06 Jun 2014
 File Name: I:\9004 - Information Systems\46369082_South_Stream\XCDs\Report Maps - Russia\Russian ESI v2\Chapter 5 Project Description\Translated\Figure 5-41 Offshore Permanent Exclusion Zones_Translated.mxd



Обозначения

Морской газопровод "Южный поток" - российский участок

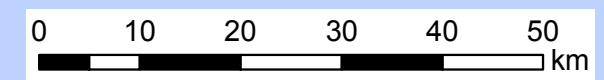
- Проектируемые Линии Газопровода Участка Берегового Примыкания
- Проектируемые Морские Трубопроводы
- Участок Берегового Примыкания
- Проектируемые Микротоннели
- Землеотвод
- ▭ Охранная Зона Морского Участка

Единая Система Газоснабжения (ЕСГС)

- Трубопроводы Единой Системы Газоснабжения
- Граница исключительных экономических зон

Коническая равноугольная проекция Ламберта

Детали Исправлений			
Цель Выпуска	Для Информации		
Заказчик			
Название Проекта	МОРСКОЙ УЧАСТОК ГАЗОПРОВОДА "ЮЖНЫЙ ПОТОК"		
Название Чертежа	ПОСТОЯННАЯ ОХРАННАЯ ЗОНА МОРСКОГО УЧАСТКА		
Чертеж Выполнен	Проверено	Утверждено	Дата
АН	RW	MW	06 Jun 2014
Внутренний № Проекта URS	Масштаб А3		
46369082	1:750,000		
<small> Этот документ подготовлен в соответствии с объемом работ, оговоренным в Договоре URS с Клиентом и регламентируется условиями этого Договора. URS не несет никакой ответственности за любое использование этого документа, за исключением использования Клиентом, и только для целей, для которых этот документ был подготовлен и предоставлен. Используются только размеры, представленные в письменном виде. Компания © URS Infrastructure & Environment UK Limited </small>			
<small> URS Infrastructure & Environment UK Limited Scott House Alerton Link, Basingstoke Hampshire, RG21 7PP Telephone (01256) 310200 Fax (01256) 310201 www.ursglobal.com </small>			
№ Чертежа	Рисунок 5.41		Фед.



5.7 Конструкционная безопасность трубопровода и оценка риска

Объединенная система HSSE-IMS разработана в соответствии с GIIP и с соблюдением требований ISO 14001:2004 (Система управления состоянием окружающей среды) и OHSAS 18001:2007 (Система управления в сфере охраны труда и техники безопасности), а также с требованиями Системы управления деятельностью по охране окружающей среды и социальной сферы в рамках стандартов Проекта (преимущественно, в соответствии с Экваториальными принципами и стандартами деятельности МФК). Основной целью системы HSSE-IMS является обеспечение надежной рамочной программы для соблюдения целей стандартов охраны здоровья, труда и окружающей среды (ОЗТОС) на протяжении всего Проекта. В приведенном ниже разделе описан подход к вопросам техники безопасности, которые являются ключевым компонентом системы HSSE-IMS, касающимся строительства и эксплуатации морского трубопровода «Южный поток».

5.7.1 Строительство, укладка и эксплуатационная безопасность

Безопасность является ключевым приоритетным аспектом Проекта на этапах строительства, укладки и эксплуатации. Соответственно необходимо подготовить план по технике безопасности и охране здоровья, для того, чтобы уменьшить все риски «до практически целесообразного низкого уровня» (ПЦНУ (ALARP)).

Была проведена оценка и выявление рисков проектирования с помощью международных признанных средств в процессе проектирования. Данные средства представлены ниже:

- анализ опасностей, выявленных при проектировании (HAZID);
- определение аспектов воздействия на окружающую среду и социальную сферу (ENVIID);
- оценка количественно выраженного риска (QRA);
- исследование безопасности и возможности эксплуатации (HAZOP);
- классификация строительных материалов по классу опасности (HAZCON); а также
- анализ рисков с использованием петлеобразной диаграммы.

HAZID – средство анализа опасных производственных факторов, используемый на ранней стадии Проекта для получения сведений для проектирования. Были проведены семинары по выявлению риска и источников опасности (HAZID), затрагивающие различные аспекты Проекта. Выявленные риски должны быть устранены при реализации мер, направленных как на снижение вероятности, так и на смягчение последствий таких рисков (или и того и другого). Такие меры постоянно разрабатываются в процессе предварительного проектирования и будут в дальнейшем разрабатываться в процессе последующих этапов проектирования по Проекту. Анализ опасностей, выявленных при проектировании (HAZID), обновляется на этапе детализированного проектирования проекта и принятия ключевых решений по проектированию и (или) при выборе технологии. Проведена

качественная оценка рисков, выявленных в результате семинаров и исследований, после чего будет проведена общая оценка рисков, которая, при необходимости, должна включать проектирование, строительство, укладку, эксплуатацию и совместные производственные операции (СПО (SIMOPS)).

Определение аспектов воздействия на окружающую среду и социальную сферу (ENVIID) является средством для определения аспектов влияния на окружающую среду, а также анализом, используемым на раннем этапе Проекта для предоставления информации для проектирования. Процесс определения воздействия на окружающую среду способствует изучению предварительного проектирования в определении какого-либо значительного воздействия Проекта и связанных мер смягчения и контроля для реализации при проектировании для исключения или уменьшения вредного воздействия.

Оценка количественно выраженного риска (QRA) является средством для подсчета индивидуальных и общественных/групповых рисков в результате значительных несчастных случаев или неблагоприятных событий. Оценка количественно выраженного риска используется для установления потенциальных последствий таких катастрофических событий, как пожары, взрывы, утечка газа, и измерения охранных зон безопасности и (или) запретных зон при необходимости контроля строительства/монтажа и землепользования.

Анализ безопасности и возможности эксплуатации (HAZOP) является средством для определения промышленных рисков при проектировании и эксплуатации объекта или инфраструктуры. Процесс анализа безопасности и возможности эксплуатации состоит из систематического применения сочетаний параметров (например, расход, давление, температура) и ключевых слов (например, «нет», «более», «менее») для того, чтобы внести изменения (нет расхода, уменьшение давления) с целью разработки или необходимого эксплуатационного режима установки. Вероятные причины данных изменений определяются для каждого участка (узла) процесса, далее оцениваются последствия данных изменений. Оценка включает в себя анализ разработки трубопровода для того, чтобы определить, являются ли меры безопасности, предусмотренные в процессе разработки, достаточными для того, чтобы обеспечить безопасную эксплуатацию трубопровода даже при чрезвычайных или нестандартных условиях.

Оценка опасных условий при строительстве (HAZCON) представляет собой анализ безопасности для определения и оценки рисков перед началом строительных работ. HAZCON 1 обычно проводится вначале проекта перед строительством для определения основных рисков для клиента и персонала подрядчика, посетителей площадки или обычных людей. HAZCON 2 проводится для обеспечения подробной оценки строительных рисков на основе значительного исполнения инженерных расчетов, чертежей, подробных данных о полосе отвода, плана реализации строительства, схемы сооружений и подробной информации о морских/водолазных средствах и оборудовании.

Анализ рисков с использованием петлеобразной диаграммы является частью определения и управления основными рисками и используется для определения средств контроля риска, эффективности такого контроля и необходимых корректирующих мер. Перед тем как определить, на чем следует сосредоточить внимание в рамках анализа, определяются области основных рисков посредством других оценок риска и на основании журнала

регистрации рисков. Анализ рисков с использованием петлеобразной диаграммы разрабатывается для понимания областей основных рисков.

Целью процесса предварительного проектирования (FEED) является определение методов проектирования, призванных снизить риски для персонала (строителей, монтажников и производственного персонала), а также для местного населения. Данное предварительное проектирование было разработано на основании результатов различных оценок риска.

Журнал регистрации технических рисков/процесса предварительного проектирования используется для регистрации всех значительных рисков, связанных с техникой безопасности, охраной здоровья и окружающей среды (HSSE) при проектировании, а также технических рисков, связанных со строительством и эксплуатацией, определенных в рамках анализа предварительного проектирования. Журнал регистрации технических рисков/процесса предварительного проектирования определяется, разрабатывается и осуществляется компанией South Stream Transport, использующей входные данные, связанные с рисками предварительного проектирования от Подрядчика предварительного проектирования, и является частью общего журнала регистрации рисков по Проекту.

Риски возникновения крупномасштабных аварий (MAHs) в процессе строительства, монтажа и эксплуатации газопроводов, затрагивающие местное население, описаны в **главе 14 «Социально-экономические аспекты»**. В планах организации строительства (ПОС (CMP)) компании South Stream Transport и соответствующих подрядчиков будут учитываться подробные планы управления факторами воздействия на население при строительстве, монтаже и эксплуатации газопроводов, более интенсивном дорожном движении, перевозке опасных веществ, осуществлении сбросов сточных вод, утилизации твердых отходов и пр. Дальнейшая информация о различных подлежащих реализации планах организации строительства в рамках проекта содержится в **главе 22 «Управление социальной и окружающей средой»** настоящего отчета ОВОСиСС.

5.7.1.1 Безопасность рабочих объектов

Поскольку на этапе эксплуатации на рабочих объектах отсутствуют люди, безопасность рабочих объектов, в основном, обеспечивается по периметру с помощью защитного ограждения, охранной сигнализации и системы охранного видеонаблюдения (CCTV) в режиме реального времени персоналом центрального пульта управления (CCR). В помещении центрального пульта управления также предусмотрена постоянная и безопасная линия радиосвязи с рабочим персоналом, находящимся на КС «Русская», используемая специалистами компании «Газпром», которые будут уведомлены об инциденте в случае необходимости.

В настоящее время компанией South Stream Transport разрабатывается план по обеспечению безопасности. Для проведения инструктажа для специалистов компании South Stream Transport относительно корпоративного уровня безопасности будет привлечена специализированная компания. Компания South Stream Transport должна назначить координатора по вопросам безопасности в рамках рабочей группы South Stream Transport. План по обеспечению безопасности определяет меры управления и обеспечения безопасности, которые необходимо применить для Проекта. Дальнейшая

информация по внедрению планов управления для проекта представлена в **главе 22 «Управление социальной и окружающей средой»**.

5.8 Трудовые ресурсы и материально-техническое обеспечение

5.8.1 Этап строительства

На момент подготовки настоящего отчета ОВОСиСС не было возможности рассчитать точное количество работников, которые будут наняты на этапе строительства Проекта. Данная информация станет доступной, когда подробное проектирование Проекта будет завершено. Тем не менее, максимальное количество задействованных работников (в настоящее время), работающих по Проекту в наиболее пиковый период строительной деятельности, представлено в таблице 5.44.

Таблица 5.44 Предполагаемые уровни занятости во время этапа строительства

Участок проекта	Наибольшее количество рабочих
Береговой	330
Прибрежный	544
Морской	1211

5.8.1.1 Рабочее время

Предполагается, что на береговом участке должны быть установлены стандартные часы работы 07:00 – 19:00 с понедельника по пятницу и 07:00 – 14:00 по субботам. Тем не менее, для определенной деятельности (например, для пусконаладочных работ, ввода в эксплуатацию и создания микротоннелей) будут устанавливаться периодические требования для работы вне этих часов. Тщательным образом будет изучено воздействие шума и вибрации в рамках любой деятельности, запланированной для осуществления вне рабочих часов, при этом все работы необходимо выполнять исключительно при наличии соответствующих разрешений.

Для строительства и укладки прибрежных и морских участков трубопровода предполагается, что работа будет осуществляться 24 часа в сутки, 7 дней в неделю.

Большинство рабочих, участвующих в выполнении строительных работ, должны быть высококвалифицированными специалистами и предпочтительно должны привлекаться из других регионов. Они будут проживать в близрасположенных поселках и деревнях или на судах, где они выполняют работы. Более подробная информация о предполагаемых трудовых ресурсах содержится в **главе 14 «Социально-экономические аспекты»**.

В случае необходимости сокращения дорожного движения и маршрутов работникам будут предоставлены микроавтобусы для доставки на строительную площадку объекта. Данное

условие необходимо согласовать с органами местной власти. Ряд легковых автомобилей и фургонов будет привлечен для перевозки работников. Данные о движении автотранспорта представлены в таблице

Транспортные маршруты и потенциальные воздействия транспорта, перемещающегося к строительному участку объекта, должны быть отражены в плане организации строительства на российском участке, который является частью ПМ ООС/СС компании South Stream Transport.

5.8.1.2 Охрана здоровья и безопасность рабочих

Охрана труда и техника безопасности (OHS) на этапах закупки, строительства, укладки и эксплуатации разрабатывается компанией South Stream Transport и их соответствующими подрядчиками. Международные признанные процедуры для обеспечения охраны здоровья и безопасности рабочих должны быть приняты наряду с необходимым оборудованием и обучением для обеспечения эффективности данных процедур.

Риск для здоровья, которому подвергаются рабочие, отражен и определен в оценке риска для здоровья (HRA). Оценка риска для здоровья является частью процедуры управления опасными факторами и их последствиями (HEMP) и определяет данные риски для здоровья и риски на рабочем месте (физические, химические, биологические, эргономические и психологические), а также способствует анализу требований профессиональной гигиены труда. Оценка риска для здоровья определяет необходимость обеспечения наблюдения за состоянием здоровья во время работы, которая предполагает потенциально опасные условия или риски.

Меры по охране труда и технике безопасности, которые необходимо принять в рамках Проекта, включают в себя:

- оценку работоспособности человека;
- процедуры управления; а также
- оказание первой помощи и экстренное медицинское реагирование.

Дальнейшая информация о мерах по охране труда и технике безопасности на рабочем месте представлена в Приложении 15.1 «Меры по охране труда и технике безопасности».

5.8.2 Этап эксплуатации

В рамках Проекта на этапе эксплуатации рабочие не должны работать полный рабочий день, за исключением рабочих, размещаемых на постоянной основе в УДП (CCR) и РПУ (BUCR) для эксплуатации морского газопровода «Южный поток». Также будут определены периоды времени, когда рабочие будут находиться на площадке во время внутренней очистки трубопроводов скребками и технического обслуживания. Внутренняя очистка трубопроводов скребками должна осуществляться подрядчиками, которые являются специалистами в данной области, в то время как обычное техническое обслуживание систем контроля и электрических систем может проводиться работниками, находящимися на КС «Русская», разработанной «Газпромом», как часть «расширения единой системы газоснабжения для подачи газа по трубопроводу «Южный поток».

Рабочая производительность морского газопровода «Южный поток» (включая трубопроводы в рамках Проекта и сооружения на участках берегового примыкания) контролируется в реальном времени с помощью системы SCADA с УДП или РПУ в Амстердаме, как описано в разделе 5.6.1.1.

5.9 Вывод из эксплуатации

Предполагаемый срок службы морского газопровода «Южный поток» составляет 50 лет. Вывод газопровода из эксплуатации будет производиться во время этапа эксплуатации Проекта. Вероятно, что технологические параметры и предпочтительные методы вывода из эксплуатации такой газотранспортной системы, как морской газопровод «Южный поток», изменяться через 50 лет. Программа вывода из эксплуатации разрабатывается на стадии эксплуатации Проекта. Состояние морского газопровода «Южный поток» к моменту вывода из эксплуатации также повлияет на выбранный метод вывода из эксплуатации.

При всех обстоятельствах деятельность по выводу из эксплуатации должна проводиться в соответствии с международным и местным законодательством и действующими нормами на момент вывода из эксплуатации при взаимодействии с соответствующими контрольно-надзорными органами.

Обзор и соответствующие исследования, в случае необходимости, должны быть предприняты на этапе эксплуатации для того, чтобы подтвердить, что в результате запланированного вывода из эксплуатации используется положительная мировая практика производства работ в отрасли (GIIP) и она является наиболее подходящей для преобладающих обстоятельств и будущего землепользования. В обзоре будут выделены меры по управлению и будет показано, что деятельность по выводу из эксплуатации не приведет к неприемлемым экологическим и социальным воздействиям. Деятельность по выводу из эксплуатации также требует получения всех необходимых разрешений и согласований государственных ведомств России, ответственных на данный момент.

5.9.1 Вывод из эксплуатации участка берегового примыкания Проекта

На этапе вывода из эксплуатации деятельность на участке, связанная с удалением инфраструктуры, будет более интенсивной по сравнению с деятельностью на этапе эксплуатации Проекта. Стоит отметить потенциальные экологические и социальные воздействия, связанные со следующей деятельностью:

- снос объектов инфраструктуры;
- движение транспортных средств и перемещение оборудования; а также
- земляные работы.

Экологическая оценка должна быть проведена перед началом вывода из эксплуатации для того, чтобы подтвердить то, что запланированная деятельность является наиболее подходящей для преобладающих обстоятельств. Данная оценка предназначена для демонстрации того, что деятельность по выводу из эксплуатации не приведет к

неприемлемому экологическому и социальному воздействию, а лишь к разработке особых механизмов управления. Потенциальное воздействие, связанное с деятельностью по выводу из эксплуатации, может состоять из следующих компонентов:

- эрозия и отложения;
- образование пыли;
- увеличенные объемы на объекте размещения отходов;
- пролитие опасных веществ;
- нарушение экологии среды обитания; а также
- шумовое воздействие.

Объем осуществления следующей деятельности будет зависеть от окончательного согласованного использования зон развития участка берегового примыкания, которые должны быть определены при согласовании с соответствующими национальными и местными органами власти:

- участки берегового примыкания необходимо удалить;
- подъездные пути могут остаться на месте, в зависимости от дальнейшего использования земли;
- фундаменты мелкого заложения инфраструктуры могут быть выкопаны, удалены и утилизированы;
- при наличии свайных фундаментов, они могут быть вырыты до глубины 1 м ниже существующего уровня земли и впоследствии удалены;
- раскопки в результате удаления фундаментов необходимо засыпать;
- участки газопровода сооружений берегового примыкания необходимо очистить и повторно использовать для морского участка газопровода;
- для трубопроводов в микротоннелях: если повторное использование неприемлемо, их, вероятно, необходимо очистить, наполнить очищенной морской водой (морской водой, которая была очищена с помощью добавок для предотвращения образования коррозии), закрыть и оставить на месте; а также
- если повторное использование трубопроводов на участке берегового примыкания не представляется возможным, тогда они, скорее всего, подлежат восстановлению и переработке, а сами траншеи необходимо засыпать землей и восстановить.

Перед проведением операций по выводу из эксплуатации компания South Stream Transport проведет проверку статистических данных и инцидентов на участке, который, вероятно, был загрязнен.

В зависимости от окончательного землепользования, согласованного с органами власти для участков берегового примыкания, весь участок или его часть нуждаются в восстановлении. В таких случаях компания South Stream Transport должна также разработать программу контроля критериев для того, чтобы проверить, что участки возвращены в согласованное состояние. Критерии завершения должны быть

предусмотрены в отношении состава растительного сообщества, степени засоренности почвы, контроля эрозии и эстетического аспекта на площадке. Эти критерии выполнения должны быть определены по согласованию с местными и национальными органами власти.

Если зоны сооружений участков берегового примыкания требуют возврата к их первоначальному состоянию (т.е. состоянию до реализации Проекта), должны быть образованы устойчивые формы ландшафта и участок должен быть возвращен до согласованного состояния предпроектных растительных сообществ на основании соглашений между компанией South Stream Transport и органами власти соответствующих уровней.

5.9.2 Вывод из эксплуатации прибрежного и морского участка Проекта

Текущая практика для вывода из эксплуатации подводных трубопроводов включает в себя либо извлечение трубопровода, либо оставление трубопровода на морском дне после очистки и наполнения его водой в сочетании с программой запланированного контроля для обеспечения безопасности для других пользователей моря. Преобладает мнение, что оставление трубопровода на месте приведет к наименьшему экологическому воздействию, поскольку со временем трубопроводы станут частью ландшафта морского дна, а в случае удаления трубопровода произойдет вмешательство в естественную среду, которая образовалась вблизи трубопровода. Далее описан перечень необходимых работ с двумя вариантами.

Для оставления трубопровода на морском дне, как правило, требуются следующие виды деятельности:

- заполнение трубопровода водой;
- очистка трубопровода методом промывки водой с последующим ее вытеснением, сбором и утилизацией;
- изолирование концов трубопровода; а также
- контрольные исследования после вывода из эксплуатации.

Для удаления трубопровода с морского дна, как правило, требуются следующие виды деятельности:

- работа морских судов, аналогичная той, которая производится при строительстве трубопровода;
- работы по выравниванию морского дна;
- удаление трубопровода, переработка и утилизация;
- вмешательство в морское дно и водную окружающую среду при восстановлении трубопровода; а также
- осуществление перевозок в море и на берегу.

При принятии решения по выводу трубопровода из эксплуатации для проекта необходимо учитывать следующие факторы:

- потенциал для повторного использования трубопровода в связи с дальнейшей разработкой должен быть рассмотрен перед выводом из эксплуатации вместе с другими существующими проектами (например, хранение углеводорода, выпуск воды). В случае если повторное использование считается целесообразным, должно быть изучено и обеспечено необходимое и достаточное техническое обслуживание трубопровода;
- необходимо рассчитать все целесообразные варианты вывода трубопровода из эксплуатации, а затем провести сравнительную оценку;
- любое удаление или частичное удаление трубопровода должно быть выполнено таким образом, чтобы свести к минимуму потенциал для каких-либо значительных тяжелых воздействий на морскую окружающую среду;
- любое решение о том, что трубопровод может быть оставлен на месте, должно учитывать вероятное ухудшение состояния материала, а также текущее и возможное будущее влияние данного процесса на морскую окружающую среду; а также
- следует учитывать других пользователей моря.

Если предполагается, что трубопровод должен быть выведен из эксплуатации путем оставления его, полностью или частично, на морском дне для естественного разрушения (т.н. вывод из эксплуатации «на месте»), программа вывода из эксплуатации должна подкрепляться тщательным исследованием степени прошлого и будущего заглубления/ выхода на поверхность трубопровода и какого-либо потенциального воздействия на морскую окружающую среду и других пользователей моря. Исследование должно включать в себя обзор соответствующих статистических данных о трубопроводе для подтверждения текущего состояния трубопровода, в том числе данных о глубине заглубления, укладке в траншею, эрозионном обнажении и выходе на поверхность трубопровода.

Определение какого-либо потенциального воздействия на морскую окружающую среду во время вывода из эксплуатации должно быть основано исходя из научной очевидности. Факторы, которые необходимо учитывать, должны включать в себя воздействие на качество воды и геологические и гидрографические характеристики, присутствие видов, находящихся под угрозой исчезновения, существующих видов зоны обитания, местных рыбных ресурсов и потенциал для загрязнения или засоренности остаточными продуктами или загрязнения трубопровода.

Указанное выше служит примером общих принципов, которые необходимо применять во время процесса принятия решений относительно вариантов вывода из эксплуатации. Предполагается, что должны развиваться наиболее применимые международные и национальные правила перед окончанием срока эксплуатации Проекта (около 50 лет) и что это повлечет дополнительные варианты, которые могут потребоваться для обсуждения. Должны соблюдаться применимые нормы во время вывода из эксплуатации.

5.9.3 Планирование вывода из эксплуатации

Предполагается, что процесс разработки подробных планов по выводу из эксплуатации трубопровода может быть разделен на этапы, первоначально определяя потенциальные варианты и исследования, подлежащие обсуждению с регулирующими органами, и, в итоге, устанавливая согласованный план перед началом вывода из эксплуатации. Содержание окончательных планов зависит от предпринятого будущего землепользования. Планы будут включать в себя методы и деятельность, которые связаны с выводом из эксплуатации морского и прибрежного участков и инфраструктуры сооружений участков берегового примыкания, включая транспортировку и окончательную утилизацию или стратегию повторного использования для компонентов Проекта и отходов. Критерии выполнения должны быть подробно описаны в планах организации. Эти критерии выполнения должны быть определены при согласовании с соответствующими национальными и местными органами власти.

Документация или процессы, в которых рассматриваются указанные ниже аспекты, должны быть разработаны для будущего внедрения подробной документации по организации процесса вывода из эксплуатации:

- отчеты, журналы регистрации и расследование инцидентов;
- управление химическими и опасными веществами;
- управление отходами;
- управление пылеобразованием;
- управление транспортом;
- управление почвами;
- охрана здоровья, техника безопасности и охрана окружающей среды на участке; а также
- вероятность разливов.

5.10 Краткие сведения об общем объеме выбросов парниковых газов в атмосферу

В табл. 5.45 представлены данные по общему объему выбросов парниковых газов в атмосферу для Проекта, турецкого участка морского трубопровода «Южный поток» и болгарского участка. Также показаны общие объемы выбросов парниковых газов для всего трубопровода «Южный поток». Описание методики оценки этих выбросов приводится в Приложении 9.4 к **главе 9 «Качество воздуха»**.

Таблица 5.45 Общие объемы выбросов парниковых газов на этапах строительства и предварительных пусконаладочных работ для всех четырех трубопроводов (тонны эквивалента CO₂)

Российский участок	Турецкий участок	Болгарский участок	Итого для морского трубопровода «Южный поток»
674 853	94 061	1 003 787	1 772 701

5.11 Управление процессом изменений

На этапах рабочего проектирования, строительства, пуско-наладочных работ и эксплуатации Проекта может потребоваться изменение элементов разработки или процессов, что приведет к изменению данных этапов, представленных в настоящем описании Проекта. Проект предусматривает осуществление процесса внесения изменений для управления и отслеживания таких поправок, а также для того, чтобы обеспечить:

- возможность анализа их потенциальных последствий с точки зрения воздействия на экологическую и социальную среду; и
- в случаях, где, скорее всего, произойдет значительное воздействие вследствие изменения или поправок, необходимо проинформировать об этом соответствующие стороны и проконсультироваться с ними по поводу характера воздействия и предложенных мер смягчения, если это представляется возможным.

Все проектные изменения должны заноситься в реестр изменений, в котором будут обобщены изменения, оценки и целесообразность действий компании South Stream Transport.

Организация процесса внесения изменений должна предусматриваться процедурой управления изменениями, которая является неотъемлемой частью ТБОЗОС-КСУ и описана более подробно в **главе 22 «Управление деятельностью по охране окружающей среды и социальной сферы»**.

Список литературы

Пункт	Документ
Ссылка 5.1	<p>Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Пересмотренные рекомендации совета относительно общих подходов для официально поддерживаемых экспортных кредитов и полная юридическая проверка социальной и экологической сферы (июнь 2012 г.). Доступно на сайте:</p> <p>http://search.oecd.org/officialdocuments/. Доступ с 24 сентября.</p>
Ссылка 5.2	<p>Расширение единой системы газоснабжения для подачи газа в газопровод «Южный поток», этап 1 (Западный коридор). Обеспечение подачи газа на уровне 31,5 миллиардов м³/год, проектная документация, раздел 7 – Меры по защите окружающей среды, часть 2 – Оценка воздействия компрессорной станции на окружающую среду, книга 7, компрессорная станция «Русская». 6976.211.002.21.14.07.02.13(1)-ООС стр. 1-323, глава 7.2.13. Федоренко А.В. (Начальник отдела охраны окружающей среды и промышленной безопасности) и др. 2012 г.</p>
Ссылка 5.3	<p>«Южный коридор «Газпром». Расширение единой системы газоснабжения для безопасной поставки природного газа в газопровод «Южный поток». 2012. Доступно по адресу:</p> <p>http://www.gazprom.com [Доступ предоставлен 07.02.2014].</p>
Ссылка 5.4	<p>Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП) 2012 г. Красная книга видов, находящихся под угрозой исчезновения. Редакция 2012.2. Доступно по адресу:</p> <p>http://www.iucnredlist.org [Доступ предоставлен 17.10.2012].</p>
Ссылка 5.5	<p>Красная книга Российской Федерации (животные). Москва. АСТ; Астрел 2001. 863 стр.</p>
Ссылка 5.6	<p>Красная книга Краснодарского края. Животные. Краснодар, 2007а. 480 стр.</p>
Ссылка 5.7	<p>Российская Федерация, 2002 г. Административное распоряжение от 02.12.2002, № 786 «О принятии федерального квалификационного каталога отходов».</p>
Ссылка 5.8	<p>ИПЕСА (Международная ассоциация представителей нефтяной промышленности по охране окружающей среды), 2010 г. Инвазивные чужеродные виды, нефтегазовая промышленность, руководство по недопущению и управлению. Доклад нефтегазодобывающих компаний № 436. ИПЕСА, Лондон.</p>
Ссылка 5.9	<p>Международная морская организация (ММО). Комитет по защите морской окружающей среды, 2009 г. Конвенция и принципы контроля балластных вод. ММО, Лондон.</p>

Пункт	Документ
Ссылка 5.10	Руководящие указания Международного комитета по защите кабелей (ICPC). Доступно по адресу: http://www.iscpc.org/ [Доступ предоставлен 07.02.2014].